

ВАРІАНТ 19

- 1.1. Напругу на обкладках конденсатора сталої ємності збільшують втричі. Як зміниться енергія зарядженого конденсатора?
- А) збільшиться в 9 разів
 - Б) збільшиться в 3 рази
 - В) зменшиться в 3 рази
 - Г) зменшиться в 9 разів
- 1.2. Ліфт починає рухатися вгору. Який характер руху ліфта на цьому відрізку траєкторії?
- А) рівномірний і прямолінійний
 - Б) з прискоренням, напрямленим угору
 - В) з прискоренням вільного падіння g
 - Г) з прискоренням $a < g$, напрямленим униз
- 1.3. Молекули ідеального газу мають...
- А) лише кінетичну енергію хаотичного руху
 - Б) лише потенціальну енергію взаємодії
 - В) і кінетичну, і потенціальну енергію
 - Г) не мають ніякої енергії
- 1.4. За якої умови можливий фотоефект?
- А) довжина хвилі падаючого світла більша за червону межу фотоефекту
 - Б) частота хвилі падаючого світла менша від червоної межі фотоефекту
 - В) частота хвилі більша або дорівнює червоній межі фотоефекту
 - Г) фотоефект можливий за будь-яких умов
- 1.5. Яка кількість електронів у ядрі Урану-235?
- А) 92 Б) 235 В) 146 Г) 0
- 1.6. Яка з наведених формул є математичним записом залежності опору металевого провідника від його розмірів?
- А) $R = \frac{U}{I}$
 - Б) $R = \frac{U^2}{P}$
 - В) $R = \rho \frac{l}{s}$
 - Г) $R = \frac{P}{I^2}$
- 1.7. Зображення предмета в плоскому дзеркалі...
- А) уявне
 - Б) зменшене
 - В) дійсне
 - Г) збільшене

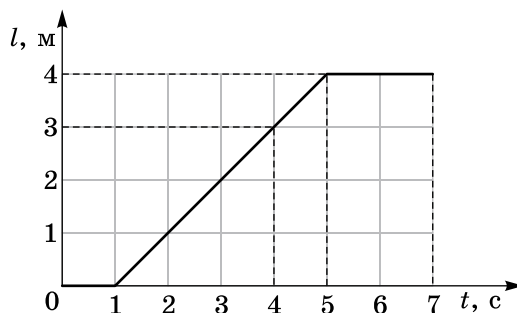
1.8. Відстань до перешкоди під час радіолокації визначають...

- А) за напрямом антени радіолокатора
- Б) за часом запізнення відбитого сигналу
- В) за ступенем послаблення відбитого сигналу
- Г) за зміною частоти відбитого сигналу

1.9*. Яка з наведених формул показує зв'язок між вектором магнітної індукції і вектором напруженості магнітного однорідного поля?

- А) $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$
- Б) $\vec{B} = \frac{\mu}{\mu_0} \vec{H}$
- В) $\vec{B} = \frac{\mu_0}{\mu\mu_0} \vec{H}$
- Г) $\vec{B} = \frac{\mu_0}{\mu} \vec{H}$

2.1. За графіком залежності шляху l від часу t (див. рис.) визначте швидкість руху тіла в момент часу $t=6$ с.



- А) 1 м/с
- Б) -0,75 м/с
- В) 0
- Г) 0,75 м/с

2.2. У тепловій машині, ККД якої 30 %, газ отримав від нагрівника 10 кДж теплоти. Яку кількість теплоти газ віддав холодильнику?

- А) 700 Дж
- Б) 7 кДж
- В) 3 кДж
- Г) 300 Дж

2.3. Два провідники, які виготовлено з однакового металу, з'єднали один з одним послідовно і підключили до батареї гальванічних елементів. Перший провідник удвічі довший за другий, площа перерізу другого провідника вдвічі більша за площу перерізу першого. Порівняйте середню швидкість упорядкованого руху електронів у провідниках.

- А) у першому вдвічі більша за другий
- Б) у другому вдвічі більша за перший
- В) швидкості однакові
- Г) у другому в чотири рази більша за перший

2.4. Балка масою 100 кг лежить на горизонтальній поверхні. Яку мінімальну роботу треба виконати, щоб поставити балку вертикально, якщо її довжина 2 м?

- А)** 4 кДж **Б)** 2 кДж **В)** 3 кДж **Г)** 1 кДж

2.5*. Установіть відповідність між фізичними величинами та їх символічними позначеннями.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) швидкість сили зміни сили струму | А) $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ |
| 2) зміна магнітного потоку | Б) $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ |
| 3) швидкість зміни магнітного потоку | В) $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ |
| 4) напруженість магнітного поля | Г) H |
| | Д) $\Delta \Phi$ |

3.1. При гармонічних коливаннях уздовж осі Ox координата тіла змінюється за законом $x = 0,6 \cos 3t$ (усі величини задано в одиницях СІ). За яким законом змінюється із часом прискорення цього руху?

3.2. Дно склянки має товщину 5 мм. Показник заломлення скла вважати 1,6, води – 1,33. Визначте висоту шару води, який потрібно налити у склянку, щоб час проходження світлом води і дна склянки був однаковим.

3.3. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю 1 мкФ і котушки з індуктивністю 600 мкГн. Конденсатор спочатку зарядили до напруги 150 В. Яка сила струму в контурі в момент, коли напруга на конденсаторі зменшилася до 30 В?

3.4*. Визначте густину розрідженого водню, якщо середня довжина вільного пробігу молекул дорівнює 1 см.

4.1. Електрон, що влетів до однорідного магнітного поля під кутом 60° до ліній магнітної індукції, рухається по гвинтовій лінії, діаметр якої 10 см, з періодом 60 нс. Визначте швидкість руху електрона.

4.2*. У закритій посудині з твердими стінками, яка має форму перевернутого дотори основою конуса об'ємом 1 л, знаходиться 0,8 л води і сухе повітря за атмосферного тиску і температури $+30^\circ\text{C}$. На поверхню води налито тонкий шар машинної олії, яка відділяє її від повітря. Посудину охолоджують до температури -30°C , при цьому вся вода замерзає. Визначте, яким стане тиск повітря над льодом і як залежить тиск повітря від наявності шару олії. Густина льоду $0,9 \text{ г/см}^3$, води 1 г/см^3 .

ВАРІАНТ 20

- 1.1. За яких умов явище дифузії між двома газами, що знаходяться в одній посудині, протікає швидше?
А) при зменшенні температури
Б) при збільшенні тиску
В) при збільшенні температури
Г) швидкість дифузії за будь-яких умов однакова
- 1.2. При опроміненні поверхні металу явище зовнішнього фотоелектричного ефекту не спостерігається. Для того щоб почався фотоелектричний ефект, необхідно...
А) збільшити довжину хвилі падаючого світла
Б) зменшити довжину хвилі падаючого світла
В) збільшити інтенсивність падаючого світла
Г) зменшити інтенсивність падаючого світла
- 1.3. Деякі радіоактивні ізотопи можуть зазнавати як α -, так і β -розпаду. Які частинки випромінюються при цьому?
А) протони та електрони
Б) нейтрони та електрони
В) електрони та ядра Гелію
Г) нейтрони та протони
- 1.4. Укажіть математичний вираз, за допомогою якого можна обчислити циклічну частоту гармонічних коливань.
А) $\frac{2\pi}{\omega}$ Б) $\frac{1}{T}$ В) $\frac{T}{v}$ Г) $2\pi v$
- 1.5. Укажіть правильне продовження твердження: При електризації двох тіл тертям...
А) відбувається знищення певної кількості електронів
Б) тіла набувають однакові за знаком та модулем заряди
В) відбувається перехід протонів з одного тіла на інше
Г) тіла набувають однакові за модулем, але протилежні за знаком заряди
- 1.6. Укажіть діапазон електромагнітних хвиль, який використовують для космічного зв'язку.
А) довгі
Б) середні
В) короткі
Г) ультракороткі
- 1.7. Одиниця механічної напруги може бути виражена через основні одиниці СІ...
А) $\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}$
Б) $\text{кг} \cdot \text{с} / \text{м}$
В) $\text{кг} / (\text{м} \cdot \text{с})$
Г) $\text{кг} / (\text{м} \cdot \text{с}^2)$

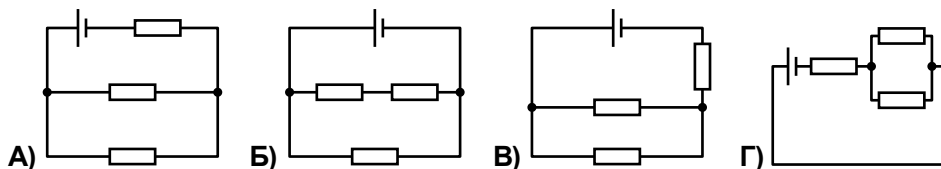
1.8. Яка з наведених величин характеризує магнітні властивості речовини?

- А) магнітна індукція
- Б) магнітний потік
- В) магнітна проникність
- Г) індуктивність

1.9*. Укажіть тип зображення, яке може давати опукле сферичне дзеркало.

- А) уявне зменшене
- Б) уявне збільшене
- В) уявне будь-якого розміру
- Г) дійсне будь-якого розміру

2.1. До джерела напруги підключили три резистори, опори яких однакові. Укажіть схему, у якій через джерело проходить найбільший струм.



2.2. На деякій планеті частота малих коливань математичного маятника завдовжки 1 м дорівнює 4 Гц. Знайдіть частоту коливань на цій планеті маятника завдовжки 25 см.

- А) 16 Гц
- Б) 8 Гц
- В) 2 Гц
- Г) 1 Гц

2.3. Назвіть метал, який може мати залежно від формули сполуки у водному розчині електроліта різний електрохімічний еквівалент.

- А) Na
- Б) Al
- В) Cu
- Г) Zn

2.4. ККД ідеального теплового двигуна 25 %. Яка температура нагрівника, якщо температура холодильника на 100 °C нижча?

- А) 400 К
- Б) 127 °C
- В) 127 К
- Г) 400 °C

2.5*. Як залежить зсув фаз у послідовному RLC -ланцюжку залежно від параметрів R , L , C ?

- 1) $\omega L > \frac{1}{\omega C}$, $R \neq 0$ А) коливання напруги випереджають коливання струму на фазу, що лежить у межах $(0; \pi/2)$
- 2) $\omega L < \frac{1}{\omega C}$, $R \neq 0$ Б) коливання напруги випереджають коливання струму на фазу, що дорівнює $\pi/2$
- 3) $R=0$, $\omega L > \frac{1}{\omega C}$ В) коливання струму випереджають коливання напруги на фазу, що лежить у межах $(0; \pi/2)$
- 4) $R \neq 0$, $L=0$, $C=0$ Г) коливання струму випереджають коливання напруги на фазу, що дорівнює $\pi/2$
- Д) зсув фаз дорівнює 0

- 3.1.** Заряджена частинка з кінетичною енергією 1 кеВ рухається в однорідному магнітному полі по колу, радіус якого 1 мм. Знайдіть силу, що діє на частинку з боку поля.
- 3.2.** Через нерухомий блок, підвішений до стелі, перекинута шнур, на кінцях якого висять два вантажі, маси яких 3 кг і 2 кг. Визначте прискорення, з яким рухаються вантажі.
- 3.3.** Довжина хвилі червоного світла в повітрі 750 нм. Визначте частоту цієї хвилі у воді. Абсолютний показник заломлення води 1,33.
- 3.4*.** Горизонтальна платформа масою 80 кг, радіус якої 1 м, обертається навколо вертикальної осі, що проходить через її центр. У центрі платформи стоїть людина і тримає гантелі в розведених убік руках. Платформа обертається з кутовою швидкістю 2 рад/с. З якою кутовою швидкістю почне обертатися платформа, якщо людина опустить руки і зменшить унаслідок цього свій момент інерції від 3 до $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$? Вважати платформу однорідним круглим диском.
- 4.1.** Вільно падаюче тіло за останню секунду пройшло $\frac{7}{16}$ усього шляху. Знайдіть середню швидкість тіла на другій половині шляху.
- 4.2*.** Провідник довжиною 4 м складають удвоє і його кінці замикають. Після цього провідник розміщують на горизонтальній поверхні вздовж периметра різних геометричних фігур. Визначте максимальний заряд, який може пройти в замкнутому провіднику, якщо його опір дорівнює 2 Ом. Вертикальна складова магнітного поля Землі становить 50 мкТл.

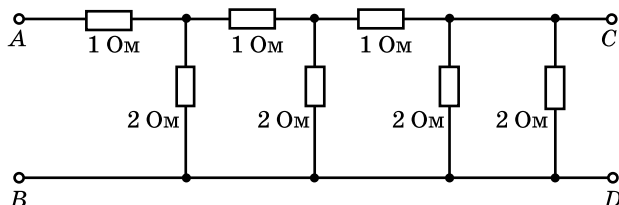
ВАРІАНТ 21

- 1.1. Згасання електромагнітних коливань у коливальному контурі обумовлене...
- А) великою ємністю конденсатора
 - Б) наявністю активного опору
 - В) великою індуктивністю котушки
 - Г) впливом гравітаційного поля
- 1.2. ЕРС самоіндукції виникає, коли...
- А) котушка знаходиться в постійному магнітному полі
 - Б) котушка знаходиться в змінному магнітному полі
 - В) по котушці проходить постійний електричний струм
 - Г) по котушці проходить змінний електричний струм
- 1.3. Укажіть назву температури, за якої феромагнетики втрачають свої магнітні властивості.
- А) критична точка
 - Б) точка Кюрі
 - В) потрійна точка
 - Г) точка роси
- 1.4. У ядрі атома хімічного елемента 27 протонів і 31 нейтрон. Назвіть цей хімічний елемент.
- А) Алюміній
 - Б) Силіцій
 - В) Кобальт
 - Г) Індій
- 1.5. Визначте шлях, який проходить кінець хвилинної стрілки, довжина якої R , за 2 год.
- А) $4\pi R$
 - Б) $2\pi R$
 - В) πR
 - Г) 0
- 1.6. Укажіть величину, що при відомій амплітуді коливань визначає стан коливальної системи в будь-який момент часу.
- А) частота коливань
 - Б) циклічна частота
 - В) період коливань
 - Г) фаза
- 1.7. Виберіть правильне твердження щодо світлових хвиль.
- А) світлові хвилі розповсюджуються тільки в речовині
 - Б) після відбивання швидкість світлових хвиль зменшується
 - В) при переході світлових хвиль з повітря у воду може спостерігатися повне відбивання
 - Г) при переході світлових хвиль зі скла в повітря частота хвиль не змінюється

- 1.8.** Виберіть правильне продовження твердження: Парціальний тиск газу — це...
- тиск суміші газів
 - тиск газу, що входить до складу суміші, який він створює разом з іншими газами в даному об'ємі
 - тиск газу, що входить до складу суміші, який він створював би за відсутності інших газів у даному об'ємі
 - тиск ненасиченої водяної пари в атмосфері
- 1.9*.** Радіус кривизни увігнутого дзеркала 48 см. Яку фокусну відстань має це дзеркало?
- 48 см
 - 36 см
 - 0,24 м
 - 0,96 м
- 2.1.** Матеріальна точка масою 0,5 кг здійснює гармонічні коливання під дією сили, що змінюється за законом $F = 0,2 \sin\left(\frac{\pi t}{4} + \frac{\pi}{6}\right)$ (усі величини задано в одиницях СІ). Яка максимальна швидкість руху точки?
- 2 м/с
 - 0,3 м/с
 - 0,5 м/с
 - 1 м/с
- 2.2.** Визначте електрохімічний еквівалент свинцю, якщо за 5 год електролізу при силі струму 5 А на катоді виділилося 97 г свинцю.
- $\approx 1 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл
 - $\approx 3 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл
 - $\approx 2 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл
 - $\approx 4 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл
- 2.3.** Обчисліть довжину хвилі променів, кванти яких мають таку саму енергію, що й електрон, який пройшов різницю потенціалів 4,2 В.
- 468 нм
 - 441 нм
 - 296 нм
 - 720 нм
- 2.4.** Під дією сили 314 Н у дротині виникла механічна напруга 1 МПа. Обчисліть діаметр дротини.
- 2 см
 - 1 см
 - 2 мм
 - 1 мм
- 2.5*.** Установіть відповідність між фізичною величиною та її математичним виразом.
- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1) відносний показник заломлення | А) $\Phi = \frac{W}{t}$ |
| 2) оптична сила | Б) $n = \frac{n_2}{n_1}$ |
| 3) освітленість | В) $I = \frac{\Phi}{\Omega}$ |
| 4) сила світла | Г) $E = \frac{I}{S}$ |
| | Д) $D = \frac{1}{F}$ |
- 3.1.** Конденсатор ємністю 6 мкФ, заряджений до напруги 400 В, з'єднали паралельно з незарядженим конденсатором ємністю 19 мкФ. Якою стала напруга на конденсаторах?

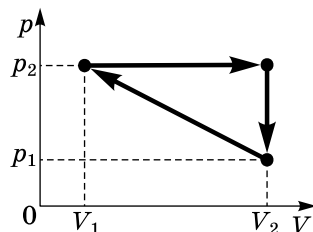
3.2. Дві непружні кулі, маси яких дорівнюють 0,3 кг і 0,5 кг, що рухалися зі швидкостями відповідно 4 м/с і 12 м/с, напрямлені під кутом 90° одна до одної, зіткнулися і продовжили рух. Знайдіть швидкість руху куль після центрального зіткнення.

3.3. Визначте напругу між точками C і D , якщо напруга між точками A і B дорівнює 16 В.



3.4*. Знайдіть питому теплоємність c_p газової суміші, яка складається з 3 кмоль аргону і 2 кмоль азоту.

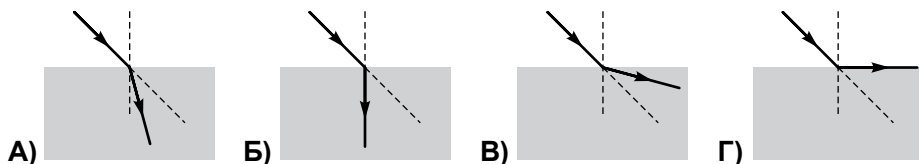
4.1. Теплова машина, робочим тілом якої є ідеальний одноатомний газ, здійснює цикл, зображений на рисунку. Знайдіть ККД цієї машини, якщо $p_2 = 2p_1$, $V_2 = 4V_1$.



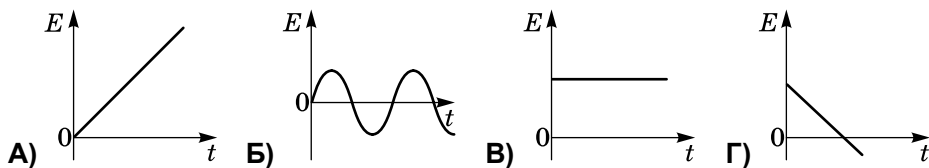
4.2*. Лазер випромінює в імпульсі тривалістю 0,1 мс світловий промінь з енергією 4 Дж. Який середній тиск створює цей промінь на поверхню, якщо він сфокусований у круглу пляму, діаметр якої 5 мкм? Промінь падає перпендикулярно до поверхні, яка відбиває 25 % енергії падаючого світла.

ВАРІАНТ 22

- 1.1. На якому з рисунків правильно зображено хід променів з повітря у воду?



- 1.2. Який з графіків описує залежність ЕРС від часу, що виникає в рамці під час її обертання зі сталою кутовою швидкістю в однорідному магнітному полі?



- 1.3. Пластилінова куля масою 0,04 кг впала на стіл зі швидкістю 2 м/с. Визначте зміну імпульсу кульки.

- А) 80 кг·м/с
Б) 8 кг·м/с
В) 0,8 кг·м/с
Г) 0,08 кг·м/с

- 1.4. Визначте активність радіонукліда, якщо за 1 с відбулися 4 розпади атомних ядер.

- А) 4 Кі Б) 4 Бк В) 4 Гр Г) 4 Дж

- 1.5. Швидкість зміни магнітного потоку визначає...

- А) магнітну проникність речовини
Б) магнітну індукцію
В) ЕРС індукції
Г) індуктивність контуру

- 1.6. Сила Ампера, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі...

- А) збігається за напрямом із силою Лоренца, що діє на електрони, які створюють струм
Б) протилежна за напрямом із силою Лоренца, що діє на електрони, які створюють струм
В) паралельна напрямку руху заряджених частинок у провіднику
Г) паралельна напрямку індукції магнітного поля

- 1.7. Під час самостійного газового розряду необхідна...

- А) дія зовнішнього йонізатора
Б) тільки наявність вільних електронів
В) тільки сильне електричне поле
Г) наявність вільних електронів та сильне електричне поле

1.8. Лампочка електричного ліхтарика працює від акумулятора. Усередині акумулятора...

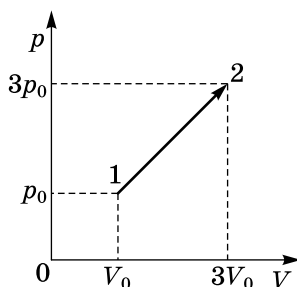
- А) сторонні та кулонівські сили виконують додатну роботу над зарядженими частинками
- Б) сторонні та кулонівські сили виконують від'ємну роботу над зарядженими частинками
- В) сторонні сили виконують додатну роботу над зарядженими частинками, а кулонівські сили — від'ємну
- Г) сторонні сили виконують від'ємну роботу над зарядженими частинками, а кулонівські сили — додатну

1.9*. Виберіть математичний вираз модуля вектора магнітної індукції магнітного поля колового провідника зі струмом.

- А) $B = \frac{\mu\mu_0}{2\pi R} I$
- Б) $B = FI$
- В) $B = \frac{M}{IS}$
- Г) $B = \frac{\mu\mu_0}{2R} I$

2.1. З незмінною кількістю газу відбувається процес, показаний на графіку. Визначте відношення абсолютних температур T_2/T_1 .

- А) 1
- Б) 3
- В) $\frac{1}{3}$
- Г) 9



2.2. Ідеальний одноатомний газ нагрівають у закритій посудині так, що тиск зростає на $2 \cdot 10^5$ Па, а внутрішня енергія — на 4500 Дж. Визначте об'єм посудини.

- А) 25 л
- Б) 15 л
- В) 5 л
- Г) 50 л

2.3. Відношення потенціалів у двох точках електричного поля дорівнює 3. Визначте відношення напруженостей поля в цих точках.

- А) 3
- Б) 6
- В) 9
- Г) $\sqrt{3}$

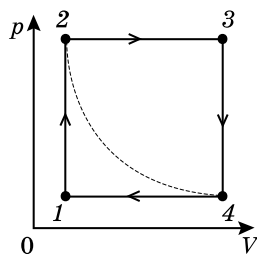
2.4. Тривалість сигналу радіоімпульсу під час радіолокації 1 мкс. Скільки радіохвиль міститься в одному імпульсі частотою 50 МГц?

- А) 500
- Б) 50
- В) 20
- Г) 200

2.5*. Установіть відповідність між фізичною величиною та її одиницею.

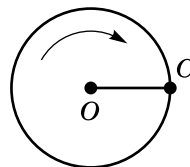
- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1) напруженість електричного поля | А) Дж |
| 2) потенціал електричного поля | Б) В |
| 3) поверхнева густина заряду | В) Кл/м ² |
| 4) густина енергії поля | Г) Дж/м ³ |
| | Д) Н/Кл |

- 3.1.** Кулька масою 300 г, прив'язана до нитки, обертається в горизонтальній площині зі сталою за значенням швидкістю. Визначте силу натягу нитки та період обертання кульки, якщо довжина нитки 1 м, а її кут з вертикаллю 30° .
- 3.2.** Потужність лазерного випромінювання дорівнює 360 мВт. Скільки фотонів з енергією 2,5 еВ випромінює лазер щосекунди?
- 3.3.** Куля масою 800 г висить на двох послідовно з'єднаних пружинах. Коефіцієнт жорсткості пружин дорівнює 80 Н/м та 40 Н/м. Визначте період вертикальних коливань кулі.
- 3.4*.** Сила струму, який проходить через електронно-променеву трубку, дорівнює 400 мкА, прискорююча напруга 2 кВ. Знайдіть силу тиску пучка на екран, припускаючи, що електрони поглинаються екраном.
- 4.1.** Гелікоптер почав підніматися з поверхні землі вертикально вгору з прискоренням 1 м/с^2 . Через 10 с з нього випав предмет без початкової швидкості відносно гелікоптера. Через який час предмет упаде на землю? Вважати, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, опором повітря знехтувати.
- 4.2*.** Один моль ідеального газу виконує замкнутий процес, що складається з двох ізохор та двох ізобар (див. рис.). Температура в точці 1 дорівнює T_1 , у точці 3 дорівнює T_3 . Визначте роботу, що виконає газ за цикл, якщо точки 2 і 4 лежать на одній ізотермі.



ВАРІАНТ 23

- 1.1. Диск рівномірно обертається в напрямі, який показує стрілка (див. рис.). Укажіть напрям прискорення в точці C .



- 1.2. Резонанс відбувається, якщо...

- А) відсутнє тертя
- Б) збігається частота власних коливань із частотою зовнішньої сили
- В) частота власних коливань не збігається із частотою зовнішньої сили
- Г) діє будь-яка зовнішня сила

- 1.3. Виберіть правильне твердження, що стосується радіозв'язку.

- А) для радіоелектронного зв'язку застосовують азбуку Морзе
- Б) амплітудна модуляція — це зміни зі звуковою частотою амплітуди височастотних електромагнітних коливань
- В) мікрофон служить для підсилення звукових коливань
- Г) основним елементом детектора є антена

- 1.4. У чистому германієвому напівпровіднику як акцепторна домішка використовуються...

- А) атоми металів
- Б) атоми напівпровідників з більшою, ніж у Германія, кількістю електронів на зовнішній електронній оболонці
- В) атоми напівпровідників з меншою, ніж у Германія, кількістю електронів на зовнішній електронній оболонці
- Г) атоми діелектриків

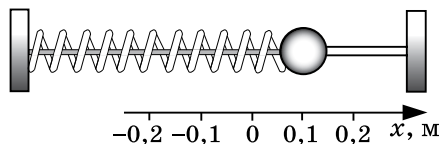
- 1.5. Яке явище безпосередньо пов'язане з поперечністю світлових хвиль?

- А) дисперсія
- Б) інтерференція
- В) дифракція
- Г) поляризація

- 1.6. Другий закон Фарадея встановлює взаємозв'язок між...

- А) масою речовини, що виділяється на електродах, і зарядом
- Б) електрохімічним еквівалентом речовини та її молярною масою
- В) силою струму, що проходить через електролітичну ванну, і напругою на ванні
- Г) кількістю молекул, що дисоціювали, і масою речовини, що виділилася на електродах

- 1.7. Кулька на пружині (див. рис.) здійснює вільні коливання навколо положення рівноваги $x = 0$, переміщуючись з точки з координатою $x_1 = 0,1$ м у точку $x_2 = -0,1$ м і навпаки. Укажіть числове значення амплітуди коливань кульки.



- А) 0 Б) 0,1 м В) 0,2 м Г) 0,3 м
- 1.8. У ядрі атома хімічного елемента 8 протонів і 9 нейтронів. Назвіть цей хімічний елемент.

А) Оксиген
Б) Флюор
В) Хлор
Г) Гафній

- 1.9*. Який коефіцієнт потужності має електрична лампа розжарювання?

А) 1 Б) 0 В) 0,5 Г) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

- 2.1. Енергія кванта електромагнітного проміння дорівнює $4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Яка довжина хвилі цього проміння?

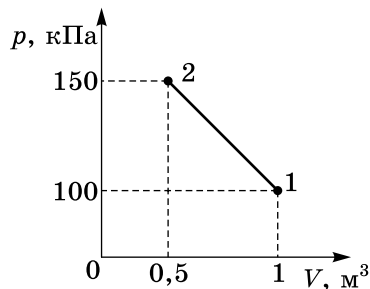
А) 500 нм Б) 550 нм В) 600 нм Г) 700 нм

- 2.2. У 24 м^3 повітря при 20°C міститься 100 г водяної пари. Визначте відносну вологість повітря. Абсолютна вологість повітря при 20°C становить $17,3 \text{ г/м}^3$.

А) 24 % Б) 34 % В) 44 % Г) 54 %

- 2.3. Яку роботу виконує ідеальний газ під час переходу зі стану 1 у стан 2 в процесі, зображеному на графіку?

А) 125 кДж
Б) 62,5 кДж
В) - 62,5 кДж
Г) - 125 Дж



- 2.4. Яку швидкість отримав електрон, що пройшов прискорюючи різницю потенціалів 1000 В? Початкову швидкість електрона вважати рівною нулю.

А) менше ніж 10^7 м/с
Б) від $1,6 \cdot 10^7$ м/с до $2 \cdot 10^7$ м/с
В) від 10^7 м/с до $1,5 \cdot 10^7$ м/с
Г) від $2,1 \cdot 10^7$ м/с до $2,3 \cdot 10^7$ м/с

2.5*. Два тіла утворюють замкнену систему. Тіло масою m_1 має початкову швидкість v_1 , тіло масою m_2 має початкову швидкість v_2 , причому $m_1 > m_2$ і $v_1 > v_2$. Після взаємодії швидкості тіл відповідно u_1 та u_2 , або u . Установіть відповідність між умовами руху, значеннями початкових швидкостей тіл та законом збереження імпульсу в проєкціях на вісь Ox .

- | | |
|--|--|
| 1) абсолютно непружний удар; $v_1 \neq 0$;
$v_2 = 0$ | А) $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u$ |
| 2) абсолютно непружний удар; рух назустріч; $v_1 \neq 0$; $v_2 \neq 0$ | Б) $m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u$ |
| 3) абсолютно пружний удар; $v_1 \neq 0$;
$v_2 = 0$ | В) $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) u$ |
| 4) абсолютно непружний удар; рух в одному напрямі; $v_1 \neq 0$; $v_2 \neq 0$ | Г) $m_1 v_1 = m_1 u_1 + m_2 u_2$ |
| | Д) $m_1 v_1 - m_2 v_2 = m_1 u_2 - m_1 u_1$ |

3.1. Обчисліть радіус кола, яким рухається α -частинка з кінетичною енергією 50 еВ у магнітному полі з індукцією 0,1 Тл, якщо її швидкість перпендикулярна до ліній поля. Маса α -частинки дорівнює 4 а.о.м.

3.2. Вантаж масою 6 кг, підвішений на пружині, розтягнув її на 12 см. Яким буде розтяг пружини порівняно з ненавантаженим станом, якщо: а) пружина разом з вантажем рухається з прискоренням 2 м/с^2 , спрямованим униз; б) пружина разом з вантажем вільно падає?

3.3. Відстань між двома однаковими точковими зарядами дорівнює 3 см. Сила взаємодії зарядів становить 0,25 мН. Обчисліть значення кожного з цих зарядів.

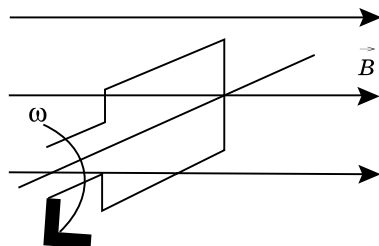
3.4*. Один моль деякого газу міститься за нормальних умов. Визначте тиск, зумовлений силою взаємодії між молекулами газу, якщо критична температура цього газу становить 417 К, а критичний тиск — 7,7 МПа.

4.1. Визначте значення струму короткого замикання акумуляторної батареї, якщо при силі струму 5 А потужність струму навантаження дорівнює 30 Вт, а при силі струму 10 А споживана потужність дорівнює 40 Вт.

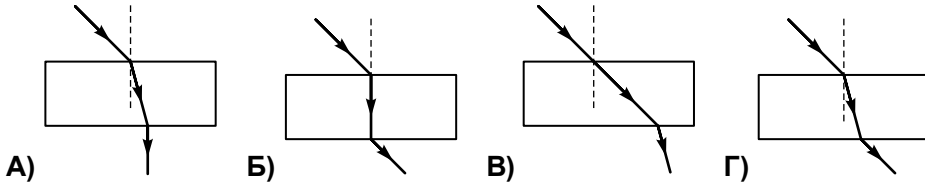
4.2*. Стіл, діаметр якого 1,2 м, освітлюють за допомогою лампи, що висить на висоті 1,2 м від його центра. Визначте освітленість краю стола, якщо повний світловий потік лампи становить 750 лм.

ВАРІАНТ 24

- 1.1. Рівняння руху матеріальної точки вздовж прямої має вигляд $x = 5 - 2t$ (усі величини задано в одиницях СІ). Виберіть правильне твердження.
- А) це рівноприскорений рух
 - Б) прискорення матеріальної точки дорівнює 1 м/с^2
 - В) це рівномірний рух
 - Г) у момент часу 2 с швидкість точки дорівнює 1 м/с
- 1.2. Виберіть правильне твердження щодо напруженості електричного поля $\vec{E}$, вектора індукції магнітного поля $\vec{B}$ та напрямку поширення електромагнітної хвилі.
- А) вектори $\vec{E}$ і $\vec{B}$ паралельні один одному
 - Б) вектор $\vec{E}$ паралельний напрямку поширення хвилі
 - В) вектор $\vec{B}$ паралельний напрямку поширення хвилі
 - Г) вектори $\vec{E}$ і $\vec{B}$ перпендикулярні до напрямку поширення хвилі
- 1.3. Збуджуючи молоточком коливання в одному камертоні, чують звучання іншого такого самого камертона, котрий знаходиться поблизу. Це явище називають...
- А) луною
 - Б) поглинанням звуку
 - В) заломленням звуку
 - Г) акустичним резонансом
- 1.4. Який з поданих виразів визначає амплітудне значення ЕРС, що виникає під час рівномірного обертання рамки площею S зі сталою кутовою швидкістю в однорідному магнітному полі індукцією B (див. рис.)?
- А) BS
 - Б) $BS\omega$
 - В) $BS\cos\omega t$
 - Г) $BS\omega\cos\omega t$
- 1.5. Під час проходження електричного струму в металах електрони весь час...
- А) рухаються рівномірно та прямолінійно
 - Б) знаходяться в стані хаотичного теплового руху, без певного віділеного напрямку
 - В) рухаються всередині провідника зі сталим за модулем прискоренням під дією електричного поля
 - Г) знаходяться в стані хаотичного теплового руху, але при цьому одночасно рухаються під дією електричного поля в певному напрямі



- 1.6. На якому з рисунків правильно показано хід променя крізь плоско-паралельну пластинку, що знаходиться в повітрі?



- 1.7. Під час вимикання струму в потужному електромагніті силу струму в його обмотці зменшують поступово. Поступове знеструмлення обмотки електромагніту запобігає...

- А) виникненню великої ЕРС самоіндукції
 Б) перегріванню осердя електромагніту
 В) значним втратам електроенергії
 Г) зростанню індуктивності обмоток електромагніту

- 1.8. Період піврозпаду радіоактивної речовини — це...

- А) половина кількості ядер, що розпадається за одиницю часу
 Б) відношення активності елемента в даний момент часу до активності його через півроку
 В) час, за який активність елемента зменшується удвічі
 Г) час, за який активність елемента збільшується удвічі

- 1.9*. Дві ракети рухаються назустріч уздовж однієї прямої зі швидкостями, модулі яких дорівнюють $0,6c$ (c — швидкість світла). Визначте швидкість наближення ракет у системі відліку, пов'язаною з однією з них.

- А) 0 Б) $0,88c$ В) c Г) $1,2c$

- 2.1. Вольтметр опором 1 кОм під'єднано паралельно до електричної лампи. Визначте силу струму в лампі, якщо загальна сила струму в колі $0,15 \text{ А}$, а вольтметр показує 30 В .

- А) $0,03 \text{ А}$ Б) $0,15 \text{ А}$ В) $0,13 \text{ А}$ Г) $0,12 \text{ А}$

- 2.2. Червона межа фотоефекту для срібла дорівнює $0,26 \text{ мкм}$. Визначте роботу виходу електронів зі срібла.

- А) $4,37 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
 Б) $6,37 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
 В) $7,37 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
 Г) $7,65 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

- 2.3. Точка А знаходиться в площині симетрії двох паралельних нескінченних провідників зі струмом. Провідники розташовані перпендикулярно до площини рисунка. Визначте напрям вектора індукції магнітного поля в точці А.

- А) угору
 Б) донизу
 В) праворуч
 Г) ліворуч

• А



2.4. Теплова машина працює за циклом Карно. Визначте ККД цієї машини, якщо температура нагрівника – 727°C , а температура холодильника — 23°C .

- А) 25 % Б) 33 % В) 67 % Г) 75 %**

2.5*. Установіть відповідність між фізичними величинами та їх позначеннями.

- | | |
|--|--------------------------|
| 1) коефіцієнт потужності | А) X_C |
| 2) загальний опір кола змінного струму | Б) Z |
| 3) ємнісний опір | В) w |
| 4) густина енергії електромагнітного поля | Г) $\cos \varphi$ |
| | Д) R |

3.1. Тіло масою 2 кг рухається вздовж осі Ox . Його координата змінюється відповідно до рівняння $x = 2 + 3t + 5t^2$ (усі величини задано в одиницях СІ). Визначте зміну імпульсу тіла за $t = 2\text{ с}$.

3.2. Дві значно віддалені одна від одної кулі, радіуси яких R і $3R$, перша з яких незаряджена, а друга має заряд 24 нКл , з'єднали тонким провідником. Який заряд пройде по провіднику?

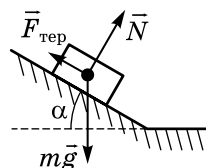
3.3. Перша космічна швидкість біля поверхні якоїсь сферичної планети становить 1 км/с . Визначте середню густину речовини цієї планети, якщо площа її поперечного перерізу $3,75 \cdot 10^{12}\text{ м}^2$.

3.4*. Індуктивність соленоїда довжиною 60 см і площею поперечного перерізу 4 см^2 дорівнює 4 Гн . При якій силі струму об'ємна густина енергії магнітного поля всередині соленоїда складе 2 Дж/м^3 ?

4.1. Пляшку наповнили газом і щільно закрили пробкою, площа перерізу якої 3 см^2 . До якої температури потрібно нагріти газ, щоб пробка вилетіла з пляшки, якщо її утримує сила тертя 15 Н ? Початковий тиск повітря в пляшці дорівнює зовнішньому тиску і становить 100 кПа , температура становить -8°C .

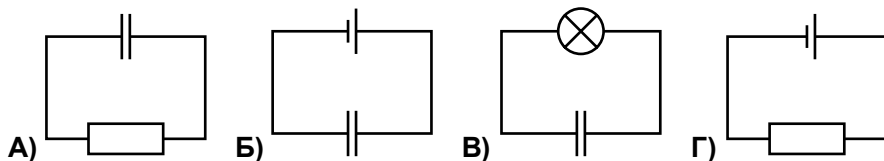
4.2*. Два паралельно з'єднаних елементи з однаковими ЕРС по 2 В кожний і внутрішніми опорами 1 і $1,5\text{ Ом}$ замкнуті на зовнішній опір $R = 1,4\text{ Ом}$. Знайдіть силу струму в кожному з елементів і в усьому колі.

- 1.1. Укажіть, від чого залежить швидкість фотона у вакуумі.
 А) від маси фотона
 Б) від енергії фотона
 В) від довжини хвилі фотона
 Г) не залежить ні від яких характеристик фотона
- 1.2. Визначте, як зміниться маса ядра атома після двох послідовних альфа-розпадів.
 А) зменшиться на 4 а. о. м.
 Б) зменшиться на 8 а. о. м.
 В) збільшиться на 4 а. о. м.
 Г) збільшиться на 8 а. о. м.
- 1.3. Чому в теплу погоду аромати поширюються швидше?
 А) з підвищенням температури густина повітря зменшується
 Б) усі тіла при нагріванні розширюються
 В) з підвищенням температури збільшується швидкість хаотичного руху молекул
 Г) з підвищенням температури збільшується тиск газу
- 1.4. Брусок лежить нерухомо на шорсткій поверхні, як показано на рисунку. На нього діють три сили: сила тяжіння, сила нормальної реакції опори і сила тертя. Якщо брусок не рухається, то модуль рівнодійної двох сил тертя та нормальної реакції опори дорівнює...



- А) mg
 Б) $F_{\text{тер}} + N$
 В) $N \cos \alpha$
 Г) $F_{\text{тер}} \sin \alpha$

- 1.5. На рисунку зображено схеми електричних кіл. У якому з них може проходити постійний струм?



- 1.6. Два автомобілі рухаються по дорозі в одному напрямі зі швидкостями v_1 та v_2 відносно поверхні землі. Перший автомобіль вмикає фари. Визначте швидкість світла фар першого автомобіля в системі відліку, пов'язаній з другим автомобілем.
 А) $c \cdot (v_1 + v_2)$
 Б) $c \cdot (v_1 - v_2)$
 В) $c + (v_1 + v_2)$
 Г) c

- 1.7. Укажіть правильне продовження речення: Індукційний струм виникає в будь-якому замкненому провідному контурі, якщо...
- А) контур перебуває в однорідному магнітному полі
 - Б) контур рухається поступально в однорідному магнітному полі
 - В) змінюється магнітний потік, що пронизує контур
 - Г) контур перебуває в неоднорідному магнітному полі
- 1.8. Укажіть, для чого під час передачі електричної енергії на велику відстань збільшують напругу трансформатором.
- А) щоб збільшити силу струму в лінії електропередач
 - Б) щоб збільшити опір лінії електропередач
 - В) щоб зменшити втрати електроенергії при передачі
 - Г) щоб зменшити опір лінії електропередач
- 1.9*. Рівняння плоскої монохроматичної хвилі має такий вигляд $\psi = 3 \cdot 10^{-4} \sin(628t - 3,14x)$ (усі величини задано в одиницях СІ). Мінімальна ненульова відстань між точками, що коливаються в однаковій фазі, становить...
- А) $3 \cdot 10^{-4}$ м
 - Б) 2 м
 - В) 3,14 м
 - Г) 628 м
- 2.1. Тіло масою 10 кг унаслідок дії сили тертя змінило свою швидкість від 8 м/с до 2 м/с. При цьому сила тертя виконала роботу...
- А) 180 Дж
 - Б) – 180 Дж
 - В) 300 Дж
 - Г) – 300 Дж
- 2.2. Яка кількість речовини міститься в газі, якщо за температури 207 °С і тиску 200 кПа його об'єм дорівнює 80 л?
- А) 4 молі
 - Б) 6 молів
 - В) 2 молі
 - Г) 2,5 моля
- 2.3. Визначте силу, з якою однорідне електричне поле, напруженістю 2000 Н/Кл, діє на точковий електричний заряд $5 \cdot 10^{-6}$ Кл.
- А) 0,1 Н
 - Б) 0,01 Н
 - В) 1 Н
 - Г) 10 Н
- 2.4. Сила струму в колі змінюється за законом $i = 5,6 \sin 100\pi t$ (усі величини задано в одиницях СІ). Визначте, що показуватиме амперметр, увімкнений у це коло.
- А) 5,6 А
 - Б) 4 А
 - В) 7,8 А
 - Г) 0

2.5*. Установіть відповідність між фотометричними величинами та їх одиницями вимірювання.

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1) світлова енергія | А) $\text{кД}/\text{м}^2$ |
| 2) світловий потік | Б) лм |
| 3) освітленість | В) кД |
| 4) сила світла | Г) лк |
| | Д) $\text{лм} \cdot \text{с}$ |

3.1. Коло складається із джерела струму з ЕРС 5,4 В і внутрішнім опором 1,5 Ом та споживачів опорами 4,5 Ом і 3 Ом. Яка напруга на другому споживачеві, якщо вони ввімкнені в коло послідовно?

3.2. Електричні потенціали двох ізольованих провідників +110 і -110 В. Яку роботу виконує електричне поле під час переміщення заряду $5 \cdot 10^{-4}$ Кл з одного провідника на другий? Провідники перебувають у повітрі.

3.3. У скільки разів зміниться період коливань математичного маятника, якщо його занурити в рідину, густина якої становить 75 % від густини матеріалу маятника? Опором рухові маятника знехтувати.

3.4*. Два паралельні провідники, по яких проходять однакові за силою і напрямом струми, перебувають на відстані 8,7 см один від одного і притягуються із силою $2,5 \cdot 10^{-2}$ Н. Визначте силу струму в провідниках, якщо довжина кожного з них 320 см.

На виготовлення кип'ятильника витрачено ніхромовий дріт об'ємом 10 см^3 . Скільки води можна нагрівати щохвилини цим кип'ятильником від 10°C до кипіння при густині струму в ньому $3 \text{ А}/\text{мм}^2$? ККД кип'ятильника 70 %. Питомий опір ніхрому $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Питома теплоємність води $4200 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$.

4.1*. Плівка олії на воді, під час розгляду перпендикулярно до її поверхні, здається помаранчевою. Обчисліть мінімально можливу товщину плівки. Показник заломлення води - 1,33, олії - 1,47. Довжина світлової хвилі $588 \cdot 10^{-9} \text{ м}$. Врахуйте той факт, що відбивання світла від оптично більш густого середовища відбувається з втратою півхвилі, а від оптично менш густого середовища - без втрати півхвилі.

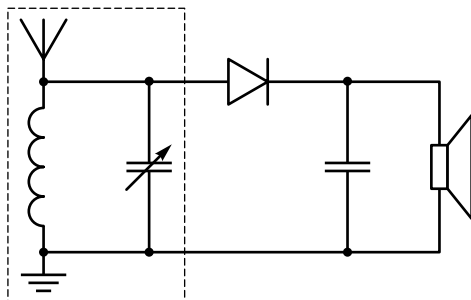
ВАРІАНТ 26

- 1.1. Тіло лежить на підлозі ліфта, що рухається з прискоренням, напрямленим вертикально вгору. Який висновок можна зробити про рівнодійну F усіх сил, прикладених до тіла?
- А) $F \neq 0$, напрямлена вгору
 - Б) $F \neq 0$, напрямлена вниз
 - В) $F = 0$
 - Г) $F \neq 0$, напрямлена горизонтально
- 1.2. Укажіть правильне продовження твердження: Амплітуда вимушених коливань...
- А) постійно збільшується під час збільшення частоти зовнішньої сили
 - Б) постійно зменшується під час збільшення частоти зовнішньої сили
 - В) збільшується при наближенні значення частоти зовнішньої сили до значення частоти власних коливань
 - Г) не залежить від частоти зовнішньої сили
- 1.3. У позитивному йоні завжди...
- А) більше електронів, ніж протонів
 - Б) більше нейтронів, ніж електронів
 - В) менше електронів, ніж протонів
 - Г) менше нуклонів, ніж електронів
- 1.4. Правильно продовжіть твердження: У радіоприймачі коливальний контур використовується для...
- А) збудження коливань звукової частоти
 - Б) налаштування радіоприймача на частоту радіостанції
 - В) збудження коливань несучої частоти
 - Г) відокремлення коливань звукової частоти від прийнятого сигналу
- 1.5. Відносний показник заломлення речовини 1 відносно речовини 2 показує...
- А) у скільки разів швидкість світла в речовині 1 більша, ніж в речовині 2
 - Б) у скільки разів швидкість світла в речовині 2 більша, ніж в речовині 1
 - В) у скільки разів більша частота світла в речовині 1, ніж в речовині 2
 - Г) у скільки разів відрізняється кут падіння від кута заломлення
- 1.6. Укажіть твердження, що характеризує сутність явища самоіндукції.
- А) виникнення ЕРС в замкненому контурі при зміні зовнішнього магнітного потоку
 - Б) силова дія магнітного поля на провідник зі струмом
 - В) виникнення ЕРС в замкненому контурі при зміні магнітного потоку, що створюється струмом у самому контурі
 - Г) виникнення різниці потенціалів на кінцях провідника, що рухається в магнітному полі

- 1.7. Блискавка — це...
- А) тліючий розряд
 - Б) коронний розряд
 - В) дуговий розряд
 - Г) іскровий розряд
- 1.8. На прямий провідник зі струмом, що знаходиться в однорідному магнітному полі перпендикулярно до ліній індукції, діє сила Ампера. Укажіть, як зміниться значення цієї сили при збільшенні довжини провідника в 2 рази.
- А) збільшиться в 2 рази
 - Б) зменшиться в 2 рази
 - В) не зміниться
 - Г) збільшиться в 4 рази
- 1.9*. Матеріальна точка рухається по колу, радіус якого R , зі сталим кутовим прискоренням β , доцентровим прискоренням a_1 , тангенціальним прискоренням a_2 та повним прискоренням a . Укажіть, яка з наведених формул є хибною для даного виду руху.
- А) $\omega = \omega_0 + \beta t$
 - Б) $a_2 = \beta R$
 - В) $a_1 = \beta R$
 - Г) $a = \sqrt{(\omega^2 R)^2 + (\beta R)^2}$
- 2.1. Автомобіль масою 1 т, рухаючись прямолінійно, збільшив швидкість від 36 км/год до 72 км/год. Визначте імпульс сили тяги, що діє на автомобіль.
- А) $5 \cdot 10^3$ кг·м/с
 - Б) 10^4 кг·м/с
 - В) $2 \cdot 10^4$ кг·м/с
 - Г) $3,6 \cdot 10^4$ кг·м/с
- 2.2. Під час ізобарного нагрівання на 10 К кисень виконав роботу 41,6 кДж. Знайдіть масу кисню.
- А) 16 кг
 - Б) 0,0075 кг
 - В) 16 г
 - Г) 2 кг
- 2.3. Дві однакові металеві кульки, що мають електричні заряди $2q$ та $-8q$, знаходяться на певній відстані одна від одної. Після дотику кульки розводять на початкову відстань. При цьому сила взаємодії між ними становить 9 мН. Визначте силу кулонівської взаємодії між кульками в початковому положенні до дотику.
- А) 9 мН
 - Б) 16 мН
 - В) 25 мН
 - Г) 3,6 мН

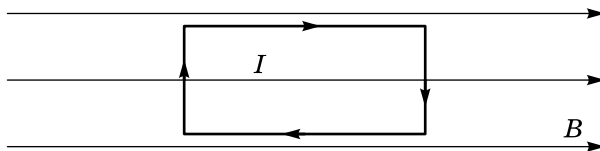
- 2.4.** При падінні на поверхню катода ультрафіолетового випромінювання виникає фотоелект. Фотоелект обов'язково виникне під дією та-кож...
- видимого та інфрачервоного випромінювання
 - гамма- та інфрачервоного випромінювання
 - рентгенівського та гамма-випромінювання
 - випромінювання будь-якого діапазону
- 2.5*.** Установіть відповідність між сталими та їх значеннями для кисню.
- | | |
|--|------------------|
| 1) кількість атомів у молекулі | А) 1,4 |
| 2) молярна теплоємність при сталому об'ємі у Дж/(моль·К) | Б) 29,085 |
| 3) молярна теплоємність при сталому тиску у Дж/(моль·К) | В) 20,775 |
| 4) показник адиабати | Г) 12,465 |
| | Д) 2 |
- 3.1.** Два резистори 3 Ом і 2 Ом з'єднано паралельно та підключено до джерела з ЕРС 10 В і внутрішнім опором 0,8 Ом. Визначте струм через резистор 2 Ом.
- 3.2.** Хвилинна стрілка годинника на 50 % довша за годинну. Знайдіть відношення доцентрових прискорень кінців секундної і хвилинної стрілок.
- 3.3.** Об'єм посудини становить 300 см³, об'єм циліндра відкачуючого насоса — 200 см³. Після 6 ходів поршня в посудині встановився тиск 35 мм рт. ст. Який був початковий тиск в посудині? Зміною температури знехтувати.
- 3.4*.** Котушка під'єднана в мережу змінного струму. При вимірюванні її повного опору змінному струму отримали значення 110 Ом. Коли замість цієї котушки під'єднали другу подібну котушку, але з удвічі більшим питомим опором провідника, то повний електричний опір дорівнював 140 Ом. Визначте активний опір першої котушки.
- 4.1.** Плоский повітряний конденсатор зарядили до напруги 10 кВ і від'єднали від джерела напруги. Відстань між обкладками конденсатора 2 мм. Між ними розміщено йонізатор, який утворює 10⁹ пар іонів щосекунди на кожний кубічний сантиметр повітря. Визначте напругу на обкладках конденсатора через 10 с.
- 4.2*.** Один кінець пружини закріплений на стіні, а на другому — кулька, що здійснює вільні горизонтальні коливання з амплітудою 5 см. На якій відстані від положення рівноваги кульки треба встановити вертикальну плиту, щоб період коливань кульки зменшився на 1/3? Удари кульки об плиту абсолютно пружні.

- 1.1. З точки зору квантової теорії тиск світла зумовлений...
- змінною імпульсу фотона при зіткненні з поверхнею
 - нагріванням поверхні світлом
 - переходами електронів в атомах поверхні
 - збільшенням частоти фотона при зіткненні з поверхнею
- 1.2. Укажіть елемент, у ядрі якого може НЕ бути жодного нейтрона...
- H
 - He
 - U
 - C
- 1.3. Укажіть правильне твердження щодо гармонічних коливань.
- імпульс тіла під час коливань зберігається
 - повна механічна енергія системи під час коливань зберігається
 - період таких коливань збільшується із часом
 - усі коливальні процеси в природі можна вважати гармонічними
- 1.4. Хлопчик натягує горизонтальний канат, прив'язаний одним кінцем до стіни. Відповідно і канат діє на хлопчика з певною силою. Укажіть силу, завдяки якій хлопчик залишається на місці.
- сила опору повітря
 - сила пружності з боку підлоги
 - сила тяжіння
 - сила тертя
- 1.5. Яке призначення конденсатора змінної ємності у виділеній ділянці кола радіоприймача?



- перетворення електромагнітних коливань у механічні
 - виділення сигналу звукової частоти
 - зміна власної частоти входного коливального контуру
 - підсилення прийнятого сигналу
- 1.6. Існування інерціальних систем відліку постулюється в...
- першому законі Ньютона
 - другому законі Ньютона
 - третьому законі Ньютона
 - принципі відносності Галілея

- 1.7. Укажіть правильне продовження речення: Лінії магнітної індукції відрізняються від ліній напруженості електростатичного поля тим, що вони...
- мають напрям
 - перетинаються одна з одною
 - замкнуті
 - починаються на північному полюсі магніту і закінчуються на південному
- 1.8. При самостійному розряді в газі нові вільні електрони з'являються за рахунок...
- тільки термоелектронної емісії з катода
 - дії зовнішнього йонізатора
 - тільки йонізації електронним ударом
 - термоелектронної емісії з катода та йонізації електронним ударом
- 1.9*. Ефект Доплера для звукових хвиль полягає у...
- збільшенні гучності звуку при наближенні джерела звуку до спостерігача
 - зменшенні висоти звуку при наближенні джерела звуку до спостерігача
 - зменшенні гучності звуку при віддаленні джерела звуку від спостерігача
 - збільшенні висоти звуку при наближенні джерела звуку до спостерігача
- 2.1. Укажіть частоту гармонічних коливань, рівняння яких має вигляд $x = 3 \cos\left(628t + \frac{\pi}{2}\right)$ (усі величини задано в одиницях СІ).
- 100 кГц
 - 0,1 кГц
 - 10 Гц
 - 1 Гц
- 2.2. Знайдіть температуру повітря, що міститься в балоні місткістю 20 л при тиску 9 МПа, якщо маса повітря становить 2 кг. Молярна маса повітря 0,029 кг/моль.
- 14 °С
 - 341 К
 - 41 °С
 - 0 °С
- 2.3. Ідеальна теплова машина виконала корисну роботу 10 Дж, при цьому віддавши холодильнику 30 Дж. Який ККД машини?
- 33 %
 - 50 %
 - 66 %
 - 25 %
- 2.4. Рамка зі струмом знаходиться в однорідному магнітному полі, як показано на рисунку. Укажіть правильне твердження щодо рамки.



- рамка знаходиться в положенні стійкої рівноваги
- рамка знаходиться в положенні нестійкої рівноваги

- В)** на рамку з боку магнітного поля діє максимальний момент сил
Г) на кожну сторону рамки діє сила з боку магнітного поля

2.5*. Установіть відповідність між фізичною величиною та формулою для її обчислення.

- 1) комптонівська довжина хвилі електрона
 2) перший борівський радіус
 3) тиск світла
 4) енергія йонізації атома водню

А) $\frac{h^2}{4\pi^2 m e^2}$

Б) $\frac{2\pi^2 m e^4}{h^2}$

В) $\frac{h}{m_0 c}$

Г) $\frac{I}{c} (1 + \rho)$

Д) $R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

3.1. У двох вершинах рівностороннього трикутника, сторона якого 3 см, розміщено точкові заряди по 3 нКл кожний. Визначте напруженість електричного поля в третій вершині.

3.2. Десять однакових ламп опорами по 500 Ом з'єднано паралельно і під'єднано до мережі з напругою 220 В. За допомогою реостата, увімкненого послідовно, на лампах підтримується номінальна напруга 120 В. Визначте потужність струму в реостаті.

3.3. Рух матеріальних точок задано рівняннями $x_1 = -3 + 0,5t$ і $x_2 = 4 - 2t$. Запишіть рівняння руху точки 1 відносно точки 2.

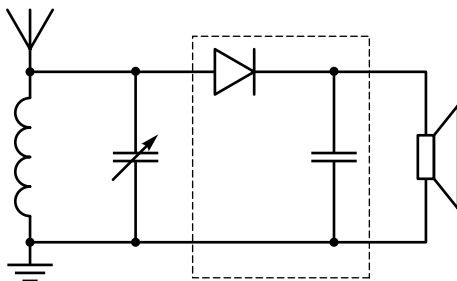
3.4*. До ободу колеса, що має форму диска, радіус якого 0,5 м, та масу 50 кг, прикладено дотичну силу 100 Н. Через який час після початку дії сили колесо матиме частоту обертання 100 об/с? Момент інерції диска (радіус якого r) — $mr^2/2$.

4.1. В однорідному магнітному полі з індукцією 2 Тл рухається протон. Траєкторія його руху — гвинтова лінія, радіус якої 10 см. Кінетична енергія протона — 3,6 МеВ. Визначте крок гвинтової лінії.

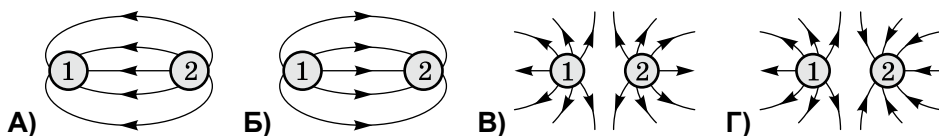
Соленоїд завдовжки 60 см, діаметр якого 10 см, має 1000 витків. Сила струму в соленоїді рівномірно збільшується на 0,2 А за 1 с. На соленоїд надіто мідне кільце. Площа поперечного перерізу дроту кільця 2 мм². Визначте індукційний струм, який виникає в кільці. Питомий опір міді $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

ВАРІАНТ 28

- 1.1. Яке призначення ділянки кола радіоприймача, виділеної на рисунку?



- А) утворення змінного струму під дією електромагнітної хвилі
 Б) виділення сигналу звукової частоти
 В) перетворення електромагнітних коливань у механічні
 Г) підсилення прийнятого сигналу
- 1.2. На рисунках зображено силові лінії електричного поля точкових зарядів. Який з наведених рисунків відповідає випадку, коли заряд 1 — негативний, а 2 — позитивний?



- 1.3. Виберіть правильне продовження твердження: Частота хвилі...

- А) червоного світла більша, ніж зеленого
 Б) фіолетового світла менша, ніж жовтого
 В) ультрафіолетового світла більша, ніж синього
 Г) інфрачервоного світла більша, ніж зеленого

- 1.4. На відстані R від центра Землі на тіло діє сила тяжіння F . R — радіус Землі. Укажіть силу тяжіння, що діє на це тіло, на відстані $3R$ від центра Землі.

- А) $F/3$ Б) $9F$ В) $3F$ Г) $F/9$

- 1.5. Яку кількість теплоти потрібно передати газу, щоб його внутрішня енергія збільшилася на 60 Дж і при цьому газ виконав роботу 70 Дж?

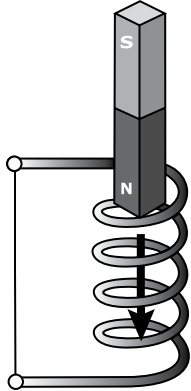
- А) 130 Дж Б) 80 Дж В) 50 Дж Г) 30 Дж

- 1.6. У ядрі атома хімічного елемента 9 протонів і 10 нейтронів. Укажіть цей хімічний елемент.

- А) Берилій Б) Флуор В) Бор Г) Неон

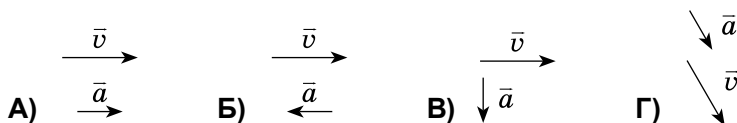
- 1.7. Який опір необхідно під'єднати до джерела напруги 36 В для того, щоб через нього проходив струм 6 А?

- А) 216 Ом Б) 3 Ом В) 1,33 Ом Г) 40 Ом

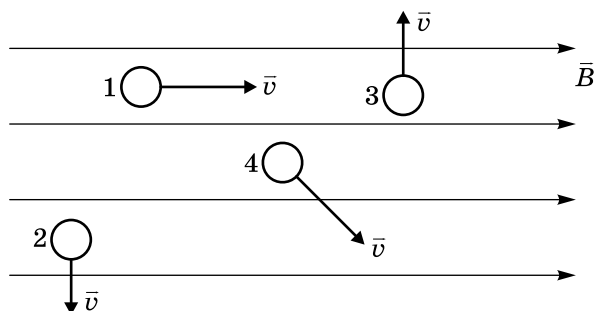
- 1.8. Лінію, що сполучає центри сферичних поверхонь, які обмежують поверхню лінзи, називають...
- фокальною площиною
 - побічною оптичною віссю
 - головною оптичною віссю
 - фокусом лінзи
- 1.9*. Тіло обертається навколо нерухомої осі. Залежність кута від часу має вигляд $\varphi = 10 + 20t - 2t^2$ (усі величини задано в одиницях СІ). Визначте кутове прискорення.
- 10 рад/с²
 - 20 рад/с²
 - 2 рад/с²
 - 4 рад/с²
- 2.1. Період вільних електромагнітних коливань у контурі дорівнює 80 мкс. Яким стане період, якщо ємність конденсатора збільшити в 4 рази, а індуктивність котушки зменшити в 25 разів?
- 10 мкс
 - 64 мкс
 - 32 мкс
 - 125 мкс
- 2.2. Визначте масу гелію, що заповнює повітряну кулю об'ємом 90 м³ під тиском $9,8 \cdot 10^4$ Па за температури 37 °С.
- 13,7 кг
 - 18,8 кг
 - 22,6 кг
 - 29, 4 кг
- 2.3. Визначте, з якою найменшою швидкістю треба кинути тіло вертикально вгору, щоб воно досягло висоти 25 м.
- 25,1 м/с
 - 22,14 м/с
 - 20,18 м/с
 - 27,61 м/с
- 2.4. Під час наближення магніту до котушки в контурі виникає індукційний струм (див. рис.). Виберіть правильне твердження.
- магніт і котушка притягуються
 - індукційний струм напрямлений за годинниковою стрілкою, якщо на котушку дивитися зверху
 - індукційний струм напрямлений проти годинникової стрілки, якщо на котушку дивитися зверху
 - магнітні лінії поля індукційного струму всередині котушки спрямовані донизу
- 
- 2.5*. Установіть відповідність між прізвиськом вченого (вчених) та його (їхнім) відкриттям.
- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) Мейман | А) мазер |
| 2) Басов, О. Прохоров, Ч. Таунс | Б) голографія |
| 3) Абельсон, Е. Макміллан | В) лазер |
| 4) Габор | Г) синтез першого антиядра |
| | Д) синтез першого трансуранового елемента |

- 3.1.** Автомобіль масою 2 т рівномірно рухається по колу зі швидкістю 54 км/год. Визначте модуль зміни імпульсу автомобіля за час проходження однієї чверті кола.
- 3.2.** Годинник відрегульовано на точний хід. На скільки поспішатиме годинник за добу, якщо довжину його маятника зменшити на 1 %?
- 3.3.** Провідник масою 10 г і завдовжки 20 см підвішено в горизонтальному положенні у вертикальному магнітному полі з індукцією 0,25 Тл. На який кут (у градусах) від вертикалі відхиляться нитки, на яких підвішено провідник, якщо по ньому пропустити струм силою 2 А? Масою ниток знехтувати.
- 3.4*.** У коло змінного струму напругою 20 В послідовно увімкнено провідник з активним опором 1,5 Ом і котушка індуктивністю 50 мГн. Знайдіть частоту струму, якщо амплітуда струму в колі дорівнює 5 А.
- 4.1.** Яку кількість електричної енергії треба витратити, щоб одержати 12 л водню при температурі 300 К і тиску 10^5 Па, якщо електроліз проходить при напрузі на електродах 6 В і ККД установки 80 %?
- 4.2*.** Уздовж головної оптичної осі збиральної лінзи з фокусною відстанню 10 см рухаються назустріч один одному два світлячки, які знаходяться по різні боки від лінзи. Швидкість світлячків однакова – 2 м/с. Через який час перший світлячок зустрінеться із зображенням другого, якщо в початковий момент вони знаходилися на відстані відповідно $l_1=20$ см і $l_2=30$ см від лінзи?

- 1.1. Укажіть типи речовин, магнітне поле в яких значно підсилюється.
 - А) тільки феромагнетики
 - Б) тільки діамагнетики
 - В) тільки парамагнетики
 - Г) діамагнетики та парамагнетики
- 1.2. У закритій посудині знаходиться рідина та її пара. Об'єм рідини та пари не змінюється, якщо...
 - А) пара ненасичена
 - Б) пара насичена
 - В) відбувається тільки випаровування рідини
 - Г) відбувається тільки конденсація пари
- 1.3. Світло із частотою ν , що падає на поверхню металу, вибиває фотоелектрони. Укажіть, яку максимальну енергію може мати вибитий фотоелектрон.
 - А) $h\nu/2$
 - Б) $h\nu$
 - В) $1,5h\nu$
 - Г) будь-яку, що перевищує $h\nu$
- 1.4. Відповідно до теорії Бора, атом поглинає світло...
 - А) тільки при переході на вищий енергетичний рівень
 - Б) при переході на вищий енергетичний рівень та йонізації
 - В) тільки при йонізації
 - Г) при переході на більш низький енергетичний рівень та йонізації
- 1.5. У розсіювальній лінзі промені, які проходять через фокус, після заломлення...
 - А) виходять паралельно головній оптичній осі
 - Б) проходять через інший фокус
 - В) збільшують кут відхилення від головної оптичної осі
 - Г) зменшують кут відхилення від головної оптичної осі
- 1.6. При заповненні простору між пластинами плоского повітряного конденсатора діелектриком з проникністю 4, електроємність конденсатора...
 - А) збільшується в 2 рази
 - Б) збільшується в 4 рази
 - В) зменшується в 4 рази
 - Г) залишається незмінною
- 1.7. Усамітнений заряд, що рухається з прискоренням, є джерелом...
 - А) електростатичного поля
 - Б) стаціонарного магнітного поля
 - В) електромагнітної хвилі
 - Г) однорідного магнітного поля
- 1.8. На рисунках зображено вектори миттєвої швидкості $\vec{v}$ та прискорення $\vec{a}$ тіла. У якому з випадків тіло може рівномірно рухатися по колу?



- 1.9*. На який кут треба повернути площадку, щоб її освітленість зменшилася в два рази, порівняно з освітленістю у випадку перпендикулярного падіння променів на площадку?
- А) на 30°
 Б) на 45°
 В) на 60°
 Г) на 90°
- 2.1. Укажіть, котушку якої індуктивності потрібно увімкнути в коливальний контур з конденсатором ємністю 2 мкФ, щоб отримати власну частоту коливань 1 кГц.
- А) від 10 мГн до 11 мГн
 Б) від 12 мГн до 13 мГн
 В) від 10 мкГн до 11 мкГн
 Г) менше ніж 10 мкГн
- 2.2. Імпульс тіла сталої маси збільшується в 2 рази. При цьому кінетична енергія тіла...
- А) зменшиться в 2 рази
 Б) не зміниться
 В) збільшиться в 2 рази
 Г) збільшиться в 4 рази
- 2.3. Як зміниться період вертикальних коливань пружинного маятника, якщо жорсткість пружини збільшити в 9 разів, а маятник перенести на планету з прискоренням вільного падіння в 9 разів меншим, ніж на Землі?
- А) збільшиться в 3 рази
 Б) зменшиться в 3 рази
 В) не зміниться
 Г) зменшиться в 9 разів
- 2.4. На рисунку показано напрям швидкості протона, який рухається в магнітному полі. Визначте, у якому випадку сила Лоренца, що діє на протон, напрямлена від спостерігача перпендикулярно до площини рисунка.



- А) 1
 Б) 2
 В) 3
 Г) 4

2.5*. Установіть причинно-наслідкові зв'язки між законами.

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 1) другий закон Ньютона | А) закон збереження імпульсу |
| 2) закон збереження енергії | Б) другий закон Кеплера |
| 3) закон збереження моменту імпульсу | В) третій закон Кеплера |
| 4) закон всесвітнього тяжіння | Г) закон Гука |
| | Д) рівняння Бернуллі |

3.1. Дерев'яну колоду конічної форми завдовжки 12 м можна встановити горизонтально в положенні рівноваги на підставці, яка розташована на відстані 3 м від її товстого кінця. Якщо ж підставку перемістити на відстань 6 м від товстого кінця, то положення рівноваги можна повернути, якщо на тонкий кінець сяде хлопець масою 60 кг. Визначте масу колоди.

3.2. Відстань між електродами в трубці, наповненій паром ртуті, дорівнює 10 см. Яка середня довжина вільного пробігу електрона, якщо самостійний розряд настає при напрузі 600 В? Енергія йонізації пари ртуті $1,7 \cdot 10^{-18}$ Дж.

3.3. У воду за температури t поклали лід температури $-t$. Після встановлення теплової рівноваги половина льоду розтанула. Знайдіть відношення початкових мас води та льоду.

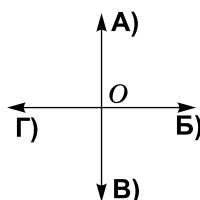
3.4*. Один моль деякого газу знаходиться в посудині об'ємом 0,250 л. За температури 300 К тиск газу становить 90 атм, а за температури 350 К — 110 атм. Знайдіть сталі Ван-дер-Ваальса для цього газу.

4.1. При зовнішньому опорі $R_1 = 3$ Ом сила струму в колі дорівнює $I_1 = 0,8$ А, а при опорі $R_2 = 14$ Ом сила струму дорівнює $I_2 = 0,2$ А. Визначте значення максимальної потужності, що може виділитися в зовнішньому колі даного джерела струму.

4.2*. На суцільній металевій сфері, радіус якої 20 см, рівномірно розподілено заряд з поверхневою густиною 10^{-9} Кл/м². Визначте напруженість електричного поля на відстані 16 см від центра сфери, на поверхні сфери та на відстані 36 см від центра сфери. Побудуйте графік залежності $E = E(r)$.

ВАРІАНТ 30

- 1.1. Укажіть математичний вираз, за допомогою якого можна обчислити потужність струму
А) UIt Б) IR В) I^2R Г) $I(R+r)$
- 1.2. Рух тіла, кинутого вертикально, описується рівнянням $y = -7 + 10t - 4,9t^2$ (усі величини задано в одиницях СІ). Початок координат знаходиться на поверхні землі. Виберіть правильне твердження.
А) тіло кинуте з поверхні землі вертикально вгору
Б) тіло кинуте з даху будинку вертикально вгору
В) тіло кинуте з даху будинку вертикально вниз
Г) тіло кинуте з ями вертикально вгору
- 1.3. Як зміниться тиск газу при збільшенні середньої квадратичної швидкості його молекул у 2 рази?
А) збільшиться в 2 рази
Б) зменшиться в 2 рази
В) збільшиться в 4 рази
Г) зменшиться в 4 рази
- 1.4. Фотоефект відбувається при падінні на поверхню металу світла з довжиною хвилі λ . При яких довжинах хвиль λ' можна ще спостерігати фотоефект?
А) $\lambda' < \lambda$
Б) $\lambda' > \lambda$
В) якщо фотоефект уже виник, то він буде спостерігатися і при будь-яких інших довжинах хвиль
Г) $\lambda' = 2\lambda, 3\lambda, 4\lambda, \dots$
- 1.5. Сила Лоренца обчислюється за формулою...
А) $F = qvB \sin \alpha$
Б) $F = \rho g V$
В) $F = IlB \sin \alpha$
Г) $F = \mu N$
- 1.6. Які явища можна використати для розкладання білого світла в спектр?
А) дисперсію та поляризацію
Б) дифракцію та поляризацію
В) повне внутрішнє відбивання та дисперсію
Г) дисперсію та дифракцію
- 1.7. На рисунку показано взаємне розташування двох однакових за модулем зарядів. Укажіть напрям вектора напруженості електричного поля, яке створюють заряди в точці O .



- 1.8. Відомо, що радіохвилі поширюються прямолінійно, проте радіозв'язок можливий навіть між точками земної кулі, що знаходяться на різних континентах. Укажіть явище, завдяки якому це можливо.
- А) проходження хвиль крізь земну кулю
 - Б) викривлення траєкторії поширення хвиль гравітаційним полем Землі
 - В) відбивання хвиль іоносферою Землі
 - Г) викривлення траєкторії поширення хвиль магнітним полем Землі

1.9*. Яка з речовин має дві фази в рідкому стані?

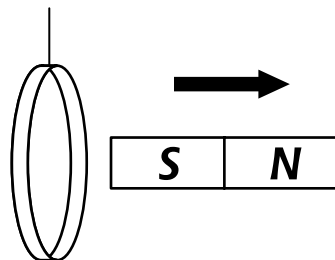
- А) вуглець
- Б) гелій
- В) сірка
- Г) вода

2.1. Яку роботу виконує повітря масою 0,16 кг при ізобарному нагріванні на 12 °С? Молярна маса повітря 0,029 кг/моль.

- А) 450 Дж
- Б) 550 Дж
- В) 650 Дж
- Г) 750 Дж

2.2. Із центру провідного замкнутого контуру виводять магніт, як показано на рисунку. Яким буде результат взаємодії магніту з кільцем?

- А) кільце притягнеться до магніту
- Б) кільце лишатиметься нерухомим
- В) кільце відштовхнеться від магніту
- Г) кільце обертатиметься навколо вертикальної осі



2.3. З рушниці вертикально вгору стріляють кулею, яка має швидкість 200 м/с. Знайдіть відношення потенціальної енергії кулі до її кінетичної енергії на цій висоті.

- А) 2
- Б) 3
- В) 1/2
- Г) 1/3 Дж

2.4. Тіло здійснює гармонічні коливання, що описуються рівнянням $x = 0,2 \cos \pi t$ (усі величини задано в одиницях СІ). Визначте координату тіла через 2,75 с після початку спостереження.

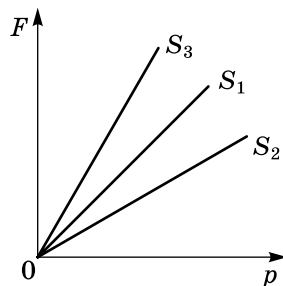
- А) 0
- Б) -0,14 м
- В) 0,14 м
- Г) 0,2 м

2.5*. Установіть відповідність між одиницями фізичних величин та основними одиницями СІ.

- | | |
|------------------------|---|
| 1) Φ | А) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / (\text{А} \cdot \text{с}^2)$ |
| 2) Γ_{H} | Б) $\text{кг} \cdot \text{м}^3 / (\text{А} \cdot \text{с}^2)$ |
| 3) Вб | В) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / (\text{А}^2 \cdot \text{с}^3)$ |
| 4) Ом | Г) $\text{А}^2 \cdot \text{с}^4 / (\text{кг} \cdot \text{м}^2)$ |
| | Д) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / (\text{А}^2 \cdot \text{с}^2)$ |

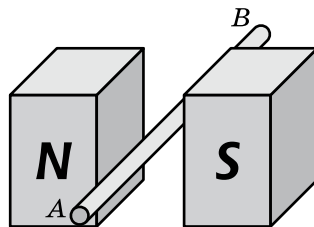
- 3.1.** Під час переходу йонізованого атома до стаціонарного стану випромінюється фотон, частота хвилі якого становить $3,8 \cdot 10^{15}$ Гц. Визначте масу цього фотона.
- 3.2.** Трансформатор, з коефіцієнтом трансформації 10, увімкнено в мережу з напругою 220 В. Яка напруга на виході трансформатора, якщо опір вторинної обмотки 0,2 Ом, а опір корисного навантаження 2 Ом?
- 3.3.** При електролітичному способі одержання нікелю витрачається 10 кВт·год електричної енергії на 1 кг. Електрохімічний еквівалент нікелю 1080 мг/(А·год). При якій напрузі відбувається електроліз?
- 3.4*.** Одна з двох однакових частинок нерухома, а друга рухається зі швидкістю $2 \cdot 10^8$ м/с. Знайдіть швидкість центра мас частинок.
- 4.1.** Санки штовхнули вгору по крижаній гірці, яка складає кут 30° з горизонтом. Санки виїхали на певну висоту та спустилися назад. Час спуску в 1,2 раза більший за час підйому. Визначте коефіцієнт тертя між санками та крижаною поверхнею гірки.
- 4.2*.** На горизонтальній поверхні знаходиться дошка масою M , на якій лежить вантаж масою m . До дошки прикладено горизонтальну силу F . Коефіцієнт тертя між поверхнею та дошкою — k_1 , між дошкою та вантажем — k_2 . Знайдіть прискорення обох тіл. За якої умови дошку можна висмикнути з-під вантажу?

- 1.1. Під час ядерної реакції відбувається...
- розпад молекул на йони
 - розпад атомів на нуклони
 - утворення молекул з окремих атомів
 - взаємні перетворення атомних ядер і елементарних частинок
- 1.2. Три однакових тіла мають заряди $2q$, $-5q$, $3q$. Визначте заряд кожного з тіл після того, як їх з'єднали, а потім повернули в попереднє положення.
- $10q$
 - $5q$
 - $-10q$
 - 0
- 1.3. Тіло кинули під кутом до горизонту. У верхній точці траєкторії тіло...
- має лише кінетичну енергію
 - має лише потенціальну енергію
 - має потенціальну та кінетичну енергію
 - не має механічної енергії
- 1.4. Змінний електричний струм є прикладом...
- вільних електромагнітних коливань
 - автоколивань
 - вимушених електромагнітних коливань
 - затухаючих електромагнітних коливань
- 1.5. За яким співвідношенням визначається сила, з якою магнітне поле діє на провідник зі струмом?
- $BIl\sin\alpha$
 - $Bqvsin\alpha$
 - $BIl\cos\alpha$
 - $Bqvcos\alpha$
- 1.6. Укажіть правильне продовження твердження: Якщо нерухома дротяна рамка знаходиться в магнітному полі, індукція якого незмінна в часі, то індукційний струм у рамці буде...
- дорівнювати нулю
 - періодично змінюватися за значенням
 - сталим
 - періодично змінюватися за значенням і напрямом
- 1.7. На горизонтальній поверхні знаходяться три різних тіла. За графіком залежності сили, з якою тіла діють на поверхню, від тиску визначте, у якому співвідношенні знаходяться між собою площі поверхонь дотику тіл.
- $S_3 > S_2 > S_1$
 - $S_3 > S_1 > S_2$
 - $S_3 < S_2 < S_1$
 - $S_3 < S_1 < S_2$



1.8. Провідник зі струмом розташований між полюсами магніту так, як показано на рисунку. Вкажіть правильне твердження.

- А) силові лінії магнітного поля напрямлені від південного полюса магніту до північного
- Б) якщо струм напрямлений від точки А до точки В, то сила, з якою магнітне поле діє на провідник зі струмом, напрямлена вгору
- В) якщо поміняти місцями полюси магніту, напрям діючої на провідник сили залишиться незмінним
- Г) сила Ампера напрямлена донизу, якщо струм у провіднику напрямлений від точки А до точки В

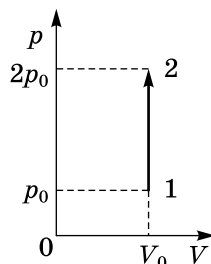


1.9*. Амплітудні значення сили струму та напруги в колі змінного струму з котушкою індуктивності пов'язані залежністю...

- А) $I_m = \omega C U_m$
- Б) $I_m = \sqrt{2 L U_m}$
- В) $I_m = \frac{U_m}{R}$
- Г) $I_m = \frac{U_m}{\omega L}$

2.1. З незмінною кількістю ідеального газу здійснюють процес $1 \rightarrow 2$, показаний на графіку. У скільки разів змінюється в цьому процесі температура газу?

- А) зменшується в 2 рази
- Б) залишається незмінною
- В) збільшується в 2 рази
- Г) збільшується в 4 рази



2.2. Визначте швидкість зміни сили струму в обмотці електромагніту індуктивністю 4 Гн, якщо в ній збуджується ЕРС самоіндукції 100 В.

- А) 25 А/с
- Б) 400 А/с
- В) 2,5 А/с
- Г) 40 А/с

2.3. Два провідники виготовлені з однакового матеріалу. Яке співвідношення між опорами R_1 і R_2 цих провідників, якщо перший провідник має довжину меншу, ніж у другого в 3 рази, а діаметр другого в 3 рази менший, ніж діаметр першого?

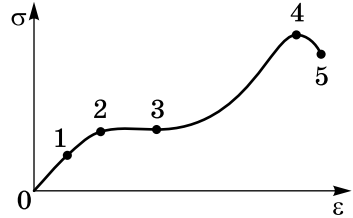
- А) $R_2 = R_1$
- Б) $R_2 = 27 R_1$
- В) $R_2 = 9 R_1$
- Г) $R_2 = 0,5 R_1$

2.4. У коливальному контурі, що складається з конденсатора електроємністю 50 мкФ та котушки індуктивністю 2 Гн, циклічна частота вільних електромагнітних коливань становить...

- А) 100 с^{-1}
 Б) 10 с^{-1}
 В) $0,1 \text{ с}^{-1}$
 Г) $0,01 \text{ с}^{-1}$

2.5*. На рисунку зображено графік залежності механічної напруги σ в сталюму дроті від відносного видовження ε . Установіть відповідність між характером деформації дроту та точкою, позначеною на графіку.

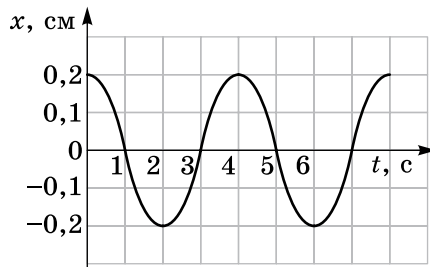
- | | |
|------------------------|------|
| 1) розрив дроту | А) 1 |
| 2) пружна деформація | Б) 2 |
| 3) текучість матеріалу | В) 3 |
| 4) непружна деформація | Г) 4 |
| | Д) 5 |



3.1. Знайдіть швидкість, яку необхідно надати супутнику Землі, щоб вивести його на навколоземну орбіту на висоті 1600 км над поверхнею Землі. Радіус Землі прийняти 6400 км, прискорення вільного падіння на поверхні Землі прийняти $9,8 \text{ м/с}^2$. Опором повітря знехтувати.

3.2. Гелій-неоновий лазер потужністю 90 мВт випромінює щосекунди $3 \cdot 10^{17}$ фотонів. Визначте імпульс, який має кожний із цих фотонів.

3.3. За графіком гармонічних коливань тіла, який зображено на рисунку, запишіть рівняння коливань.



3.4*. Точка на мильній бульбашці, яка розташована найближче до спостерігача, здається зеленою ($\lambda = 540 \text{ нм}$). Яка мінімальна товщина плівки в цій точці? Показник заломлення мильного розчину 1,35.

4.1. Уздовж похилої площини знизу вгору пускають котитися кульку. На відстані 30 см від початку шляху кулька побувала двічі: через 1 с і через 2 с після початку руху. Визначте початкову швидкість кульки та її прискорення. Рух кульки вважати рівноприскореним.

- 4.2*.** Електричне поле створюється двома горизонтально розташованими пластинами, відстань між якими 2 см, різниця потенціалів між пластинами 50 В. Простір між пластинами заповнено рідким діелектриком з діелектричною проникністю 42,4 та густиною 1260 кг/м^3 . У діелектрику в завислому стані перебуває металева кулька, радіус якої 2 мм. Густина матеріалу, з якого виготовлено кульку, 2500 кг/м^3 . Визначте заряд кульки, якщо вектор напруженості електричного поля направлений вертикально вгору.

1.1. Виберіть правильне продовження твердження: Робота виходу електрона з металу залежить від...

- А) довжини хвилі падаючого світла
- Б) маси електрона
- В) заряду електрона
- Г) природи речовини

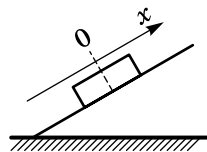
1.2. Як зміниться сила взаємодії між двома точковими зарядами, якщо відстань між ними збільшити в 3 рази, а один із зарядів зменшити в 3 рази?

- А) не зміниться
- Б) зменшиться в 3 рази
- В) збільшиться в 3 рази
- Г) зменшиться в 27 разів

1.3. Плоске дзеркало дає зображення предмета...

- А) дійсне, збільшене вдвічі
- Б) уявне, зменшене вдвічі
- В) дійсне, натурального розміру
- Г) уявне, натурального розміру

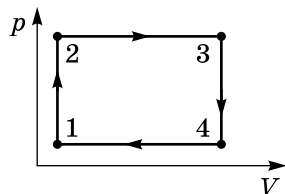
1.4. Після поштовху брусок ковзає вгору вздовж похилої площини. Напрямок осі Ox показано на рисунку праворуч. Укажіть, на якому з рисунків правильно показано напрями векторів швидкості $\vec{v}$ бруска, його прискорення $\vec{a}$ та рівнодійної сили $\vec{F}$.



- А) Б) В) Г)

1.5. Ідеальний газ здійснює циклічний процес $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$, показаний на рисунку. Укажіть правильне твердження.

- А) сумарна робота, здійснена газом, дорівнює нулю
- Б) робота в процесах $1 \rightarrow 2$ та $3 \rightarrow 4$ дорівнює нулю
- В) робота в процесах $2 \rightarrow 3$ та $4 \rightarrow 1$ дорівнює нулю
- Г) сумарна робота, здійснена газом у цьому процесі, від'ємна

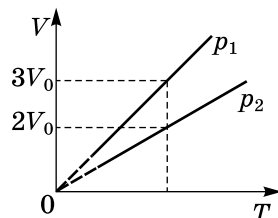


1.6. Як змінюється порядковий номер елемента в Періодичній системі хімічних елементів після бета-розпаду ядра атома цього елемента?

- А) зменшується на одиницю
- Б) збільшується на одиницю
- В) не змінюється
- Г) зменшується вдвічі

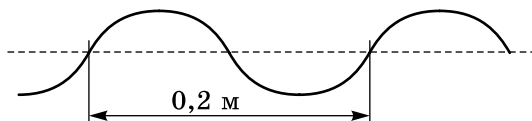
- 1.7. Через поперечний переріз провідника за 2 хв проходить заряд 0,12 Кл. Визначте силу струму в провіднику.
- А) 1 мА
Б) 0,6 А
В) 0,24 А
Г) 0,1 А
- 1.8. Який з наведених видів електромагнітних випромінювань має найменшу довжину хвилі?
- А) радіохвилі
Б) видиме світло
В) інфрачервоне випромінювання
Г) рентгенівське випромінювання
- 1.9*. Укажіть правильне продовження речення: Аберациєю називають...
- А) явище накладання світлових хвиль у просторі
Б) викривлення зображень оптичними системами
В) мінімальну кутову відстань, за якої дві точки можна бачити окремо
Г) одержання зображення точки у вигляді двох відрізків прямої
- 2.1. Сила струму в коливальному контурі змінюється із часом за законом $i(t) = 0,01 \cos 1000t$ (усі величини задано в одиницях СІ). Визначте індуктивність контуру, якщо ємність його конденсатора 20 мкФ.
- А) 5 Гн
Б) 0,5 Гн
В) 50 мГн
Г) 50 Гн

- 2.2. З незмінною кількістю газу відбуваються процеси, показані на графіку. Знайдіть відношення p_2/p_1 .



- А) $\frac{3}{2}$
Б) $\frac{2}{3}$
В) 1
Г) 6

- 2.3. Під час демонстрації поширення хвилі в довгому шнурі в певний момент форма шнура виявилася такою, як зображено на рисунку. Швидкість поширення коливань уздовж шнура дорівнює 4 м/с. Частота коливань дорівнює...



- А) 0,4 Гц
Б) 0,8 Гц
В) 10 Гц
Г) 20 Гц

2.4. Визначте індуктивність провідника, у якому рівномірна зміна сили струму на 2 А впродовж 0,25 с збуджує ЕРС самоіндукції 20 мВ.

- А) 5 мГн
- Б) 2,5 мГн
- В) 25 мГн
- Г) 1 мГн

2.5*. Установіть відповідність між назвою фізичної величини та її одиницею.

- | | |
|--------------------|--|
| 1) момент інерції | А) $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ |
| 2) імпульс тіла | Б) $\text{Н} \cdot \text{м}$ |
| 3) момент сили | В) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$ |
| 4) момент імпульсу | Г) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ |
| | Д) $\text{Н} \cdot \text{с}$ |

3.1. Рибалка, розглядаючи прямо під собою камінець на дні озера, оцінює його глибину як 3 м. Яка дійсна глибина озера? Показник заломлення води 1,33.

3.2. Тіло масою 1 кг утримується всередині рідини, густина якої у 4 рази більша за густину тіла. Яку роботу слід виконати, щоб збільшити глибину занурення на 2 м?

3.3. Для переміщення на 0,25 м провідника завдовжки 0,4 м в однорідному магнітному полі з індукцією 1,25 Тл було виконано роботу 2,5 Дж. Який струм проходив по провіднику, якщо він рухався перпендикулярно до силових ліній поля?

3.4*. Диск масою 40 кг, діаметр якого 80 см, починає обертатися навколо нерухомої осі під дією дотичної сили 120 Н. Визначте кутову швидкість та кутове прискорення диска через 10 с після початку обертання.

4.1. Один електричний нагрівник розраховано на напругу 120 В і потужність 600 Вт, другий — на таку саму напругу та потужність 300 Вт. Обидва нагрівники з'єднали послідовно та під'єднали до джерела струму з напругою 120 В. Визначте потужність струму в такому колі. Залежність опору від температури не враховувати.

4.2*. Лазер випромінює в імпульсі тривалістю 0,1 мс світловий промінь з енергією 4 Дж. Який середній тиск створює цей промінь на поверхню, якщо він сфокусований у круглу пляму, діаметр якої 5 мкм? Промінь падає перпендикулярно до поверхні, яка відбиває 25 % енергії падаючого світла.

ВАРІАНТ 33

1.1. Діюче значення сили змінного струму...

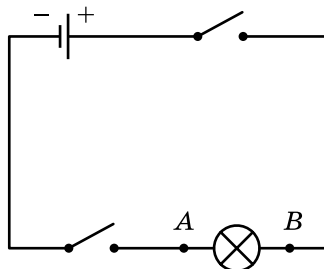
- А) в 1,4 раза менше, ніж амплітудне значення
- Б) в 1,4 раза більше, ніж амплітудне значення
- В) в 2 рази менше, ніж амплітудне значення
- Г) в 2 рази більше, ніж амплітудне значення

1.2. Робочою речовиною камери Вільсона є...

- А) перегріта рідина
- Б) перенасичена пара
- В) повітря
- Г) фотоемульсія

1.3. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, обидва ключі розімкнуті. Виберіть правильне твердження.

- А) якщо замкнути один з двох ключів, лампочка засвітиться
- Б) щоб лампочка засвітилася, необхідно замкнути обидва ключі
- В) якщо замкнути обидва ключі, напрям електричного струму в лампочці буде проходити від точки А до точки В
- Г) якщо замикаєти ключі по черзі, то лампочка буде блимати



1.4. Укажіть правильне продовження твердження: Явище надпровідності полягає у...

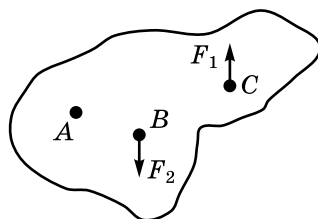
- А) збільшенні опору провідника зі зниженням його температури
- Б) раптовому зменшенні опору провідника, що спостерігається при його охолодженні
- В) зменшенні опору провідника при зростанні сили струму в ньому
- Г) властивості напівпровідників проводити електричний струм

1.5. Які з наведених коливань є затухаючими?

- А) автоколивання
- Б) вимушені коливання
- В) вільні коливання
- Г) вимушені та автоколивання

1.6. Однорідне тіло знаходиться в стані спокою. До точок В і С приклали однакові за значенням та протилежні за напрямом сили F_1 та F_2 . Визначте характер руху точки С, якщо точка А є центром мас тіла.

- А) обертається за годинниковою стрілкою
- Б) обертається проти годинникової стрілки
- В) рухається поступально в напрямі сили F_2
- Г) перебуває у стані спокою



1.7. Зображення на сітківці ока...

- А) дійсне, збільшене
- Б) уявне, зменшене
- В) уявне, збільшене
- Г) дійсне, зменшене

1.8. Коефіцієнт поверхневого натягу рідини залежить від...

- А) маси рідини
- Б) довжини контуру, який обмежує поверхню рідини
- В) температури рідини
- Г) кольору рідини

1.9*. Атом масою m знаходиться в стані спокою і випромінює квант світла з довжиною λ . Унаслідок цього атом набуває імпульсу, модуль якого визначається як...

- А) mc
- Б) $h\lambda$
- В) $\frac{h}{\lambda}$
- Г) mc^2

2.1. Тіло рухається вздовж прямої з прискоренням -2 м/с^2 . Початкова швидкість тіла 10 м/с . Тіло почне рухатися в протилежному напрямі через...

- А) 2 с
- Б) 5 с
- В) 12 с
- Г) 20 с

2.2. Тіло здійснює гармонічні коливання, які описуються рівнянням $x = 2\sin 20\pi t$ (усі величини задано в одиницях СІ). Визначте амплітуду та частоту коливань.

- А) 2 м, $20\pi \text{ Гц}$
- Б) 2 см, 20 Гц
- В) 2 м, 10 Гц
- Г) 2 м, $10\pi \text{ Гц}$

2.3. Знайдіть роботу виходу електронів з металу, якщо під дією фотонів з енергією $6,4 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ з поверхні металу вилітають електрони з кінетичною енергією $1,5 \text{ еВ}$.

- А) 2,5 еВ
- Б) 4 еВ
- В) 6 еВ
- Г) 5,5 еВ

2.4. За допомогою електродвигуна на висоту 3 м рівномірно піднімають вантаж масою 200 кг. Якщо підйом триває 5 с, то потужність електродвигуна становить...

- А) 120 Вт
- Б) 333 Вт
- В) 1200 Вт
- Г) 3000 Вт

2.5*. Установіть відповідність між назвою явища та його фізичною суттю.

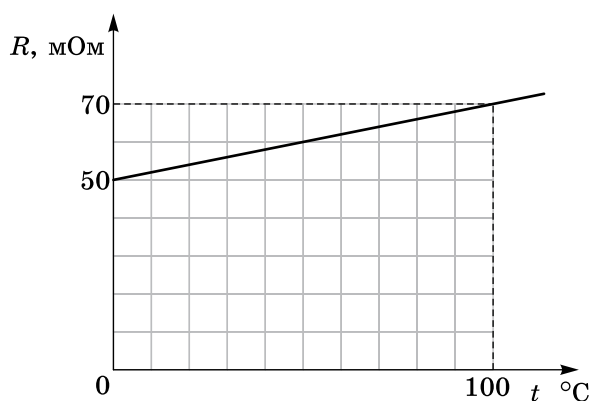
- | | |
|---------------------------|--|
| 1) п'єзоелектричний ефект | А) явище зміни розмірів і форми тіла внаслідок його намагнічування |
| 2) магнітострикція | Б) явище залежності вектора індукції магнітного поля в речовині від індукції зовнішнього магнітного поля |
| 3) магнітний гістерезис | В) явище поляризації діелектрика під час механічної дії на нього |
| 4) електричний резонанс | Г) явище різкого зростання сили струму в колі з послідовним з'єднанням активних і реактивних елементів за умови рівних індуктивних і ємнісних опорів |
| | Д) явище виникнення вихрових індукційних струмів у масивних провідниках при зміні магнітного потоку, який їх пронизує |

3.1. Конденсатор ємністю 2 мкФ зарядили до напруги 600 В та під'єднали до незарядженого конденсатора ємністю 3 мкФ. Якою стала напруга на першому конденсаторі?

3.2. У сполучені посудини, діаметри яких однакові, наливо ртуть. Потім в одну посудину налили стовпчик води заввишки 30 см, а в другу — стовпчик гліцерину заввишки 50 см. Визначте різницю рівнів ртуті в посудинах. Густина ртуті $13,6 \text{ г/см}^3$, води 1 г/см^3 , гліцерину $1,2 \text{ г/см}^3$.

3.3. Через який проміжок часу після початку коливань зміщення точки від положення рівноваги буде дорівнювати половині амплітуди, якщо період коливань 24 с, а початкова фаза дорівнює нулю?

3.4*. На рисунку наведено графік залежності опору запобіжника від його температури. За даними визначте опір дротини запобіжника в момент її «перегоряння». Температура плавлення матеріалу дротини 327°C .



- 4.1.** Задану кількість газу переводять зі стану 1, у якому його тиск становить 100 кПа, об'єм 10 л, до стану 2, у якому тиск і об'єм газу стають удвічі більшими. Яку мінімальну роботу потрібно виконати для цього, причому тиск повинен весь час лишатися не нижчим, ніж початковий? Зобразіть процеси, які потрібно провести з газом, у системі pV координат.
- 4.2*.** При фотографуванні машини, що рухається зі швидкістю 72 км/год перпендикулярно до оптичної осі апарата на відстані 2000 м від нього, негатив вийшов «змазаним» на 5 мкм. Знайдіть час експозиції, якщо оптична сила об'єктива апарата становить 14 дптр.

ВАРІАНТ 34

1.1. Укажіть величину, яка є силовою характеристикою електричного поля.

- А) потенціал
- Б) напруженість
- В) енергія
- Г) напруга

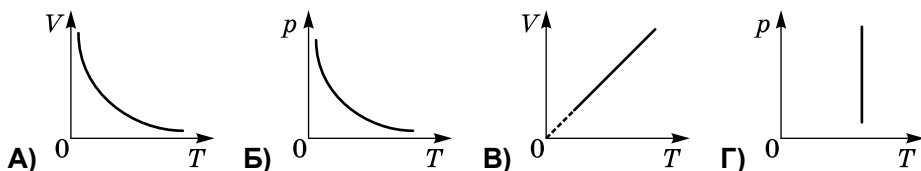
1.2. Хвильові властивості світла проявляються при...

- А) фотоефекті
- Б) проходженні світла через дифракційну ґратку
- В) поглинанні світла атомом
- Г) випромінюванні світла

1.3. На брусок, що знаходиться на горизонтальній поверхні столу, діє кілька сил. Брусок буде знаходитися в рівновазі, якщо...

- А) рівнодійна сил, прикладених до нього, дорівнює нулю
- Б) алгебраїчна сума моментів сил, що діють на нього, відносно осі обертання дорівнює нулю
- В) модуль рівнодійної усіх сил дорівнює алгебраїчній сумі моментів сил відносно осі обертання
- Г) дорівнює нулю і рівнодійна всіх сил, і алгебраїчна сума моментів сил відносно осі обертання

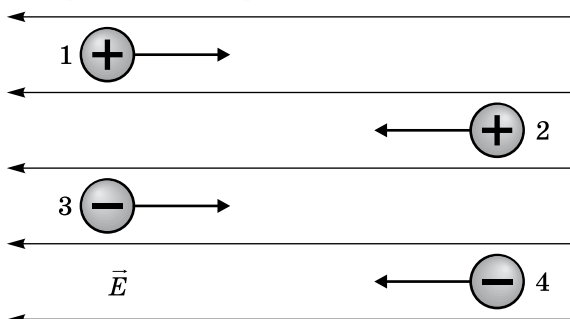
1.4. Який з наведених графіків описує ізобарний процес в ідеальному газі?



1.5. Укажіть кількість нейтронів у ядрі Алюмінію $^{27}_{13}\text{Al}$.

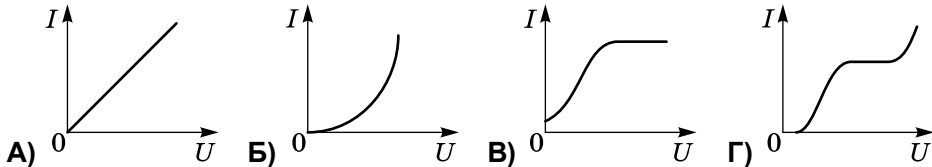
- А) 13
- Б) 27
- В) 0
- Г) 14

1.6. Чотири заряджені точкові тіла рухаються в однорідному горизонтальному електричному полі з напруженістю $\vec{E}$, як показано на рисунку. Укажіть правильне твердження.



- А) тіла 2 і 4 переміщуються під дією сил електричного поля
- Б) тіла 1 і 4 переміщуються під дією сторонніх сил
- В) під час переміщення тіл 2 і 3 електричним полем виконується від'ємна робота
- Г) під час переміщення тіл 1 і 4 електричним полем виконується додатна робота

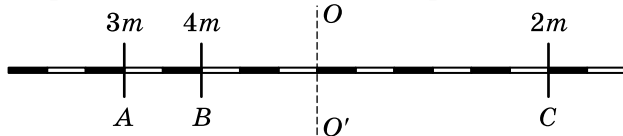
1.7. На рисунку наведено графіки залежності сили струму в різних споживачах від прикладеної напруги. Визначте, який з наведених графіків відповідає залежності для споживача зі сталим опором.



1.8. Під час роботи радіолокатора для визначення місцезнаходження тіл використовується фізичне явище...

- А) заломлення електромагнітних хвиль
- Б) інтерференція електромагнітних хвиль
- В) відбивання електромагнітних хвиль
- Г) дифракція електромагнітних хвиль

1.9*. На довгому легкому стержні закріплено три шайби А, В та С різної маси, як показано на рисунку. Стержень обертається навколо перпендикулярної осі OO' , яка проходить через його середину. Укажіть правильне твердження щодо моментів інерції шайб.



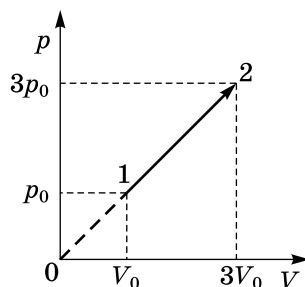
- А) у всіх шайб моменти інерції однакові
- Б) найбільший момент інерції у шайби А, у шайб В та С — однаковий
- В) найбільший момент інерції у шайби А, найменший — у шайби В
- Г) найбільший момент інерції у шайби С, найменший — у шайби В

2.1. Космічна ракета віддаляється від поверхні Землі. Визначте, на якій відстані від земної поверхні сила гравітаційного притягання ракети до Землі зменшиться в 4 рази порівняно із земним тяжінням на стартовому майданчику.

- А) R
- Б) $\sqrt{2}R$
- В) $2R$
- Г) $4R$

2.2. З незмінною кількістю газу відбувається процес, показаний на графіку. Знайдіть роботу газу в цьому процесі.

- А) $3p_0V_0$
 Б) $6p_0V_0$
 В) $4p_0V_0$
 Г) $9p_0V_0$



2.3. Резистори опорами $R_1=120$ Ом і $R_2=180$ Ом з'єднано паралельно. Потужність струму в першому резисторі становить 60 мВт. Визначте потужність струму в другому резисторі.

- А) 40 мВт
 Б) 60 мВт
 В) 90 мВт
 Г) 150 мВт

2.4. Куля масою 50 г, яка рухається зі швидкістю 5 м/с, налітає на нерухому кулю масою 200 г. Яку швидкість матиме тіло, що утворилося після абсолютно непружного удару?

- А) 0,5 м/с
 Б) 1,0 м/с
 В) 1,2 м/с
 Г) 2,5 м/с

2.5*. Установіть відповідність між фізичним поняттям та відповідним йому фізичним явищем.

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1) закон Брюстера | А) аберація оптичних систем |
| 2) рівняння електромагнітної хвилі | Б) зміна сприйняття спостерігачем частоти коливань хвиль, випромінюваних рухомим джерелом |
| 3) ефект Доплера | В) прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі |
| 4) принцип Ферма | Г) зміна напруженості електромагнітного поля |
| | Д) повна поляризація світла |

3.1. Тіло кинули з башти горизонтально зі швидкістю 10 м/с. У момент удару об землю швидкість тіла становила 15 м/с. Визначте висоту башти. Опором повітря знехтувати.

3.2. Визначте кількість довжин хвиль монохроматичного світла із частотою коливань $5 \cdot 10^{14}$ Гц, що може вміститися на шляху завдовжки 2,4 мм у склі з показником заломлення 1,6.

- 3.3.** Максимальна сила струму під час вільних коливань у контурі дорівнює 4,3 мА. Яка напруга на конденсаторі контуру в той момент, коли сила струму дорівнює 1,6 мА? Ємність конденсатора дорівнює 25 нФ, а індуктивність котушки — 1 мГн.
- 3.4*.** Молекулярний водень об'ємом 100 л за температури 127 °С нагріли на 40 °С. Визначте кількість теплоти, яку отримав газ, якщо під час ізобарного нагрівання тиск газу залишався 1 МПа.
- 4.1.** Котушку, радіус якої 3 см, що має 1000 витків, розмістили в однорідному магнітному полі так, що вісь котушки паралельна вектору індукції магнітного поля. Індукція поля змінюється зі сталою швидкістю 10 мТл/с. Який заряд буде на конденсаторі, якщо його під'єднати до кінців котушки? Ємність конденсатора 20 мкФ.
- 4.2*.** У двох сполучених капілярних трубках, радіус яких R_1 та R_2 , знаходиться ртуть. Знайдіть різницю рівнів ртуті у трубках. Вважати, що змочування є повним.

ВАРІАНТ 35

- 1.1. Рівняння $i = 0,05 \sin 250\pi t$ є залежністю сили струму в коливальному контурі від часу (усі величини задано в одиницях СІ). У момент часу $t=0$ значення енергії...
- А) конденсатора і котушки є максимальними
 - Б) конденсатора є максимальним, а котушки — мінімальним
 - В) конденсатора є мінімальним, а котушки — максимальним
 - Г) конденсатора і котушки є мінімальними
- 1.2. Одиниця тиску паскаль (Па) може бути виражена через найменування основних фізичних величин так...
- А) $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$
 - Б) $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$
 - В) $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$
 - Г) $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}^2}$
- 1.3. Маятниковий годинник поспішає. Щоб годинник йшов точно потрібно збільшити період коливань маятника. Для цього потрібно...
- А) збільшити масу маятника
 - Б) зменшити масу маятника
 - В) збільшити довжину маятника
 - Г) зменшити довжину маятника
- 1.4. Укажіть правильне продовження твердження: Напівпровідники з донорними домішками мають...
- А) в основному діркову провідність
 - Б) в основному електронну провідність
 - В) йонну провідність
 - Г) однаковою мірою як діркову, так і електронну провідність
- 1.5. Під час проходження електромагнітних хвиль у повітрі відбувається коливання...
- А) молекул повітря
 - Б) густини повітря
 - В) напруженості електричного та індукції магнітного полів
 - Г) тиску повітря
- 1.6. Наелектризованою скляною паличкою доторкнулись до невеликого шматочка фольги. Виберіть правильне твердження.
- А) сумарний заряд палички і фольги зменшився
 - Б) фольга набула заряду того самого знака, що й паличка
 - В) якщо тепер доторкнутися до фольги пальцем, її заряд збільшиться
 - Г) фольга буде притягатися до палички

1.7. Посудина вщерть заповнена рідиною, густина якої ρ . Рідина створює тиск на дно посудини 200 Па. Укажіть, яким стане тиск на дно посудини, якщо її заповнити рідиною, густина якої 4ρ .

- А) 50 Па
- Б) 200 Па
- В) 400 Па
- Г) 800 Па

1.8. Укажіть прізвище автора й рік відкриття явища радіоактивності.

- А) Альберт Ейнштейн (1905 р.)
- Б) Фредерік Жоліо-Кюрі (1906 р.)
- В) Анрі Беккерель (1896 р.)
- Г) Ернест Резерфорд (1896 р.)

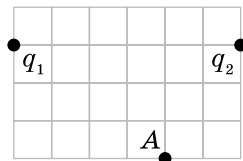
1.9*. Укажіть назву явища зміни розмірів і форми тіла внаслідок його намагнічування.

- А) магнітострикція
- Б) п'єзоефект
- В) магнітний гістерезис
- Г) феромагнетизм

2.1. Знайдіть імпульс фотона видимого світла з довжиною хвилі у вакуумі 600 нм.

- А) $2,5 \cdot 10^{-25}$ кг·м/с
- Б) $1,1 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с
- В) $1,5 \cdot 10^{-28}$ кг·м/с
- Г) $4 \cdot 10^{-23}$ кг·м/с

2.2. Визначте, у скільки разів зміниться модуль сили взаємодії двох показаних на рисунку точкових зарядів, якщо заряд q_2 перемістити в точку А.



- А) збільшиться в 1,2 раза
- Б) збільшиться в 1,44 раза
- В) збільшиться в 1,5 раза
- Г) збільшиться в 2,25 раза

2.3. Визначте, який відсоток отриманої кількості теплоти витрачає на виконання роботи одноатомний ідеальний газ, якщо його нагрівають при сталому тиску.

- А) 25 %
- Б) 40 %
- В) 50 %
- Г) 60 %

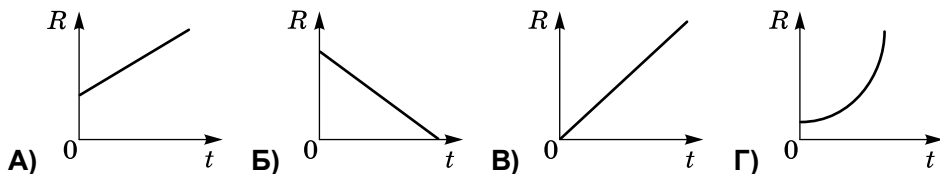
2.4. Два мідних дроти мають однаковий об'єм. Довжина першого дроту вдвічі більша, ніж другого. Укажіть співвідношення електричних опорів дротів R_1 і R_2 .

- А) $R_1 = R_2$
- Б) $R_1 = 2R_2$
- В) $R_1 = 4R_2$
- Г) $R_1 = 8R_2$

- 2.5*.** Установіть відповідність між назвою фізичного поняття та його визначенням.
- | | |
|----------------------|---|
| 1) струм провідності | А) струм, зумовлений напрямленим рухом вільних мікроскопічних заряджених частинок у провіднику |
| 2) вихровий струм | Б) струм, що виникає у провідному замкнутому контурі внаслідок зміни магнітного потоку, що пронизує контур провідника |
| 3) індукційний струм | В) струм, що виникає у суцільних масивних провідниках, які містяться у змінному магнітному полі |
| 4) змінний струм | Г) струм, зумовлений переміщенням макроскопічних заряджених тіл |
| | Д) струм, який змінюється як за значенням, так і за напрямом |
- 3.1.** В ідеальному коливальному контурі конденсатор ємністю 50 нФ заряджений до максимальної напруги 100 В. Визначте власну частоту коливань контуру, якщо максимальна сила струму в контурі дорівнює 0,2 А.
- 3.2.** Обчисліть абсолютне подовження троса з коефіцієнтом жорсткості 200 кН/м під час буксирування автомобіля масою 2 т з прискоренням 0,5 м/с².
- 3.3.** На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості руху тіла від часу. Визначте відношення переміщення при рівномірному русі до переміщення при рівносповільненому русі.
-
- 3.4*.** Два потяги рухаються назустріч один одному зі швидкостями 72 км/год та 54 км/год. Перший потяг випромінює сигнал на частоті 600 Гц. Визначте, на скільки відрізняється частота звуку, яку сприймає пасажир другого потяга до зустрічі та після зустрічі потягів. Швидкість звуку в повітрі вважати рівною 340 м/с.
- 4.1.** Вольтметр опором 2 кОм розрахований на вимірювання напруги 30 В. Визначте додатковий опір, який необхідно під'єднати до вольтметра, щоб вимірювати напругу до 75 В. Обчисліть, у скільки разів при цьому зміниться ціна поділки.
- 4.2*.** Промінь світла потрапляє на бічну грань скляної призми під прямим кутом. Обчисліть кут відхилення променя від початкового напрямку, якщо кут заломлення призми становить 60°. Показник заломлення скла прийняти 1,5.

ВАРІАНТ 36

- 1.1. Виберіть графік, який відтворює залежність опору металевго про-
воду від температури.



- 1.2. Як зміниться густина насиченої водяної пари, якщо її об'єм змен-
шити вдвічі за тієї самої температури?

- А) зменшиться вдвічі
Б) збільшиться вдвічі
В) зменшиться в 4 рази
Г) не зміниться

- 1.3. Виберіть твердження, яке пояснює стабільність атомних ядер, не-
зважаючи на кулонівське відштовхування протонів у ядрі.

- А) сили відштовхування незначні
Б) між усіма нуклонами в ядрі діє сила взаємного притягання
В) гравітаційні сили зрівноважують сили відштовхування
Г) частинки ядра утримуються ядерними силами, які значно більші
за сили відштовхування між протонами

- 1.4. Укажіть частинку, яка спричиняє ядерну реакцію ${}_{13}^{27}\text{Al} + ? \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_2^4\text{He}$.

- А) протон
Б) нейтрон
В) альфа-частинка
Г) електрон

- 1.5. Зображення на сітківці ока...

- А) дійсне, збільшене
Б) уявне, зменшене
В) уявне, збільшене
Г) дійсне, зменшене

- 1.6. Укажіть правильне продовження речення: Магнітне поле — це особ-
лива форма матерії, яка...

- А) породжує електричні заряди і діє на електричні заряди
Б) породжується електричними зарядами і діє на електричні заряди
В) породжується магнітними зарядами і діє на магнітні заряди
Г) породжується рухомими електричними зарядами і діє на рухомі
електричні заряди

- 1.7. Оптична сила лінзи становить -10 дптр. Це означає, що...

- А) лінза є збиральною з фокусною відстанню 10 м
Б) лінза є збиральною з фокусною відстанню 10 см
В) лінза є розсіювальною з фокусною відстанню 10 м
Г) лінза є розсіювальною з фокусною відстанню 10 см

1.8. Під час виконання лабораторної роботи з визначення коефіцієнта жорсткості пружини учень скористався формулою $k = \frac{F}{x}$. У висновку до цієї роботи він правильно записав, що коефіцієнт жорсткості залежить...

- А) тільки від прикладеної до пружини сили
- Б) тільки від видовження пружини
- В) від прикладеної сили та видовження пружини
- Г) від пружних властивостей самої пружини

1.9*. Амплітудні значення сили струму й напруги на конденсаторі в колі змінного струму з ємнісним опором пов'язані залежністю...

- А) $I_m = 2\pi\nu CU_m$
- Б) $I_m = \sqrt{2CU_m}$
- В) $I_m = \frac{U_m}{R}$
- Г) $I_m = \frac{U_m}{\omega L}$

2.1. Рівняння $u = 310\cos 200\pi t$ є залежністю напруги на конденсаторі коливального контуру від часу (усі величини задано в одиницях СІ). У деякий момент часу напруга досягає значення 310 В. У цей момент часу значення енергії...

- А) конденсатора і котушки є максимальними
- Б) конденсатора є максимальним, а котушки — мінімальним
- В) конденсатора є мінімальним, а котушки — максимальним
- Г) конденсатора і котушки є мінімальними

2.2. Тіло вільно падає без початкової швидкості з деякої висоти. Час, за який тіло проходить відстань s , прямо пропорційний...

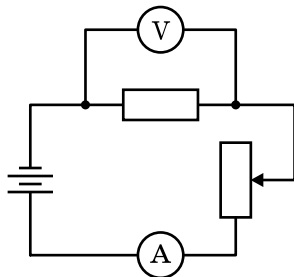
- А) s^2
- Б) $\frac{1}{s}$
- В) s
- Г) $\sqrt{s}$

2.3. Амплітуда вільних коливань пружинного маятника становить 4 см, маса вантажу — 400 г, жорсткість пружини — 40 Н/м. Максимальна швидкість коливань вантажу дорівнює...

- А) 0,4 м/с
- Б) 0,8 м/с
- В) 4 м/с
- Г) 16 м/с

2.4. У колі, зображеному на рисунку, повзунок реостата пересунули вниз. Укажіть, як при цьому змінилися покази приладів.

- А) покази амперметра зменшилися, покази вольтметра збільшилися
- Б) покази амперметра і вольтметра збільшилися
- В) покази амперметра збільшилися, покази вольтметра зменшилися
- Г) покази амперметра і вольтметра зменшилися



2.5*. Установіть відповідність між фотометричними величинами та їх позначенням.

- | | |
|---------------------|-----------|
| 1) світлова енергія | А) I |
| 2) світловий потік | Б) L |
| 3) освітленість | В) E |
| 4) сила світла | Г) Φ |
| | Д) W |

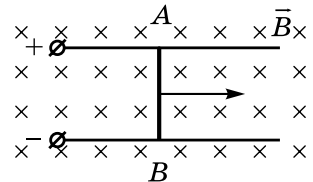
3.1. Сталевий магніт масою 50 г прилип до вертикальної сталльної плити. Для рівномірного руху магніту донизу прикладають силу 1,5 Н. Визначте силу, з якою магніт притискається до плити. Яку силу необхідно прикласти для рівномірного руху магніту вертикально вгору? Коефіцієнт тертя магніту по сталній плиті 0,2.

3.2. Котушку, активний опір якої 100 Ом і яка має 1000 витків, кожен площею 5 см², вміщено в однорідне магнітне поле. Протягом деякого інтервалу часу індукція магнітного поля зменшилася від 0,8 до 0,3 Тл. Який заряд індукувався в котушці за цей час?

3.3. У посудину, що містить 3 л води при температурі 15° С, впустили 200 г водяної пари при температурі 100° С. Яка температура встановиться в посудині після конденсації пари? Питома теплоємність води 4200 Дж/кг · °С. Питома теплота пароутворення води 2,3 МДж/кг.

3.4*. Визначте, на скільки зміниться довжина хвилі рентгенівського випромінювання внаслідок комптонівського розсіювання на кут 60°.

4.1. На паралельні горизонтальні рейки подано напругу, по провіднику AB (див. рис.) проходить струм 10 А. Під дією магнітного поля провідник рухається з прискоренням 2 м/с². Визначте індукцію магнітного поля, якщо площа поперечного перерізу провідника 1 мм², а густина його матеріалу 5 г/см³. Тертя не враховувати.



4.2*. Відстань між двома когерентними монохроматичними джерелами світла 10^{-4} м. Джерела розташовані на відстані 1 м від екрана так, що лінія, яка їх сполучає, паралельна площині екрана. Обчисліть довжину світлових хвиль, що випромінюють джерела, коли відстань між сусідніми інтерференційними смугами на екрані 5,6 мм. Вважати, що світлові хвилі є поляризованими і вектори їх напруженості коливаються в одній фазі.

РОБОТА
на державну підсумкову атестацію

З _____
назва предмета

за курс старшої школи

учня (учениці) _____ класу

_____ *назва навчального закладу*

_____ *прізвище, ім'я, по батькові в родовому відмінку*

Варіант № _____

Увага! Позначаєте тільки один варіант відповіді в рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Будь-які виправлення в бланку недопустимі.

Якщо ви вирішили змінити відповідь у деяких завданнях, то правильну відповідь можна зазначити в спеціально відведеному місці, розташованому внизу бланка відповідей.

У завданнях 1.1–1.9* та 2.1–2.4 правильну відповідь позначаєте тільки так: ☒

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1.1	☐	☐	☐	☐	1.6	☐	☐	☐	☐	2.1	☐	☐	☐	☐
1.2	☐	☐	☐	☐	1.7	☐	☐	☐	☐	2.2	☐	☐	☐	☐
1.3	☐	☐	☐	☐	1.8	☐	☐	☐	☐	2.3	☐	☐	☐	☐
1.4	☐	☐	☐	☐	1.9*	☐	☐	☐	☐	2.4	☐	☐	☐	☐
1.5	☐	☐	☐	☐										

У завданні 2.5* установіть відповідність.

	А	Б	В	Г	Д
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

У завданнях 3.1–3.4* впишіть відповідь.

3.1	
-----	--

3.2	
3.3	
3.4*	

Задача 4.1.

Задача 4.2*.

Щоб виправити відповідь до завдань 1.1–1.9* та 2.1–2.4, запишіть номер завдання у відведеній для нього клітинці, а правильну, на вашу думку, відповідь — праворуч.

Номер завдання	А	Б	В	Г	Номер завдання	А	Б	В	Г	Номер завдання	А	Б	В	Г

ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ Д.І. МЕНДЕЛЄЄВА

Групи									
Періоди	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	H 1,00795 Гідроген						(H)	He 4,0026 Гелій	
2	Li 6,9412 Літій	Be 9,01218 Берилій	B 10,812 Бор	C 12,0108 Карбон	N 14,0067 Нітроген	O 15,9994 Оксиген	F 18,9984 Флуор	Ne 20,179 Неон	
3	Na 22,98977 Натрій	Mg 24,305 Магній	Al 26,98154 Алюміній	Si 28,086 Силіцій	P 30,97379 Фосфор	S 32,06 Сулфур	Cl 35,453 Хлор	Ar 39,948 Аргон	
4	K 39,0983 Калій	Ca 40,08 Кальцій	Sc 44,9559 Скандій	Ti 47,9 Титан	V 50,9415 Ванадій	Cr 51,996 Хром	Mn 54,938 Манган	Fe 55,847 Ферум	Ni 58,932 Нікель
	29 63,546 Купрум	30 65,38 Цинк	31 69,72 Галій	32 72,59 Германій	33 74,9216 Арсен	34 78,96 Селен	35 79,904 Бром	36 83,8 Криптон	
5	Rb 85,4678 Рубідій	Sr 87,62 Стронцій	38 88,9059 Ітрій	40 91,22 Цирконій	41 92,9064 Ніобій	42 95,94 Молибден	43 98,9062 Технецій	44 101,07 Рутеній	45 102,9055 Родій
	47 107,868 Аргентум	48 112,41 Кадмій	49 114,82 Індій	50 118,69 Станум	51 121,75 Стибій	52 127,6 Телур	53 126,9045 Йод	54 131,3 Ксенон	46 106,4 Паладій
6	Cs 132,9054 Цезій	Ba 137,33 Барій	56 138,9 Лантан	72 178,49 Гафній	73 180,9479 Тантал	74 183,85 Вольфрам	75 186,207 Реній	76 190,2 Осмій	77 192,22 Ірідій
	79 198,9665 Аурум	80 200,59 Меркурій	81 204,37 Талій	82 207,2 Плюмбум	83 208,9 Бісмут	84 209 Полоній	85 210 Астат	86 222 Радон	78 195,09 Платина
7	Fr 223 Францій	88 226 Радій	89 227 Актиній	104 261 Резерфордій	105 262 Дубній	106 266 Сиборгій	107 269 Борій	108 269 Гасій	

Хімічний символ

Порядковий номер

Літій

6,9412

Назва

Відносна атомна маса

* Лантаноїди

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

Ce

Pr

Nd

Pm

Sm

Eu

Gd

Tb

Dy

Ho

Er

Tm

Yb

Lu

Церій

Празеодим

Неодим

Прометій

Самарій

Європій

Гадоплій

Тербій

Диспрозій

Гольмій

Ербій

Тулій

Ітербій

Лютецій

** Актиноїди

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

Th

Pa

U

Np

Pu

Am

Cm

Bk

Cf

Es

Fm

Md

No

Lr

Торій

Протактиній

Уран

Нептуній

Плутоній

Америцій

Курій

Берклій

Каліфорній

Ейнштейнній

Фермій

Менделєєвій

Нобелій

Лоуренсій

Таблиця префіксів та їх множників

Кратні одиниці			Частинні одиниці		
Префікс	Позначення	Множник	Префікс	Позначення	Множник
екса	Е	10^{18}	атто	а	10^{-18}
пета	П	10^{15}	фемто	ф	10^{-15}
тера	Т	10^{12}	піко	п	10^{-12}
гіга	Г	10^9	нано	н	10^{-9}
мега	М	10^6	мікро	мк	10^{-6}
кіло	к	10^3	мілі	м	10^{-3}
гекто	г	10^2	санти	с	10^{-2}
дека	да	10^1	деци	д	10^{-1}

Фундаментальні фізичні сталі

Гравітаційна стала	$G = 6,6728 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Швидкість світла у вакуумі	$c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Магнітна стала	$\mu_0 = 12,5663706144 \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$
Електрична стала	$\varepsilon_0 = 8,85418782 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$
Стала Планка	$h = 6,626176 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Маса спокою електрона	$m_e = 9,109534 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Маса спокою протона	$m_p = 1,6726485 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Маса спокою нейтрона	$m_n = 1,6749543 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Елементарний заряд	$e = 1,6021892 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Атомна одиниця маси	$1 \text{ а. о. м.} = 1,6605655 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Стала Авогадро	$N_A = 6,022045 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Стала Фарадея	$F = 96,48456 \cdot 10^3 \text{ Кл/моль}$
Молярна газова стала	$R = 8,31441 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$
Стала Больцмана	$k = 1,380662 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$

ЗМІСТ

Пояснювальна записка	3
Приклади розв'язування задач	6
Варіант 1	8
Варіант 2	12
Варіант 3	15
Варіант 4	18
Варіант 5	21
Варіант 6	24
Варіант 7	27
Варіант 8	30
Варіант 9	34
Варіант 10	37
Варіант 11	40
Варіант 12	43
Варіант 13	46
Варіант 14	49
Варіант 15	52
Варіант 16	55
Варіант 17	58
Варіант 18	61
Варіант 19	65
Варіант 20	68
Варіант 21	71
Варіант 22	74
Варіант 23	77
Варіант 24	80
Варіант 25	83
Варіант 26	86
Варіант 27	89
Варіант 28	92
Варіант 29	95
Варіант 30	98
Варіант 31	101
Варіант 32	105
Варіант 33	108
Варіант 34	112
Варіант 35	116
Варіант 36	119

[illegible]